NTG-2501
25GHz 帯小電力データ通信装置
取扱説明書

第 1.6 版

2015 年 9 月 13 日

JRC 日本無線株式會社

＜はじめに＞

このたびは、25GHz 帯小電力データ通信装置をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

本書は、25GHz 帯小電力データ通信装置の構成および動作機能を解説し、操作および保守について説明しています。

・ お使いになる前に、本書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
・ 本書は、必要な時に参照できるよう大切に保管してください。
・ 万一、ご使用中にわからないことや不具合が生じたときにお役立てください。

なお、25GHz 帯小電力データ通信装置を使用する上で、パーソナルコンピュータ(以下 PC)の故障（データ消失や破損)、取扱いを誤ったために生じたトラブル（故障）については、弊社の保証対象には含まれませんので、あらかじめご了承ください。

＜ご使用の前に＞

本書および製品への表示では、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。その表示と意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

⚠ 警告	この表示は警告を促す内容があることを告げるものです。この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠ 注意	この表示は注意を促す内容があることを告げるものです。この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が想定される内容を示しています。
	これらの記号は、禁止の行為であることを告げるものです。図の中や近くに具体的な禁止内容（左図の場合は分解禁止）を示しています。
	これらの記号は、行為を強制する内容、または、指示する内容を告げるものです。図の中に具体的な指示内容（左の場合は電源プラグをコンセントから抜け）を示しています。

⚠ 警告	
	本装置を水に入れないでください。感電・故障の原因となることがあります。
	お客様による本装置の塗装はしないでください。本装置レドームの破損、水漏れの原因となります。
	飛来物の恐れのある場所に設置しないでください。飛来物がぶつかり、破損の原因となります。
	据付時には接地端子にアース線を確実に接続し、D 種接地をしてください。故障や漏電のときに感電の原因となることがあります。
	本装置の内部を開け、内部部品や調整箇所に触れないでください。感電･故障の原因となることがあります。
	本装置の小窓を閉める時は、異物の混入、ケーブルの挟み込みに注意してください。防水性能が低下し、漏電の原因となることがあります。
	放熱フィンは高温になりますので手を触れないでください。やけどの原因となることがあります。
	冷却状態の本装置を、いきなり高温の場所に置かないでください。装置内部が結露して故障の原因となることがあります。

⚠ 注意	
	本装置を分解・改造しないでください。火災・感電・故障の原因となります。
	濡れた手で Ethernet コネクタを抜き差ししないでください。感電の原因となります。
	本装置を分解・改造・修理しないでください。不法改造により電波法で罰せられる他、感電・故障の原因となることがあります。
	本装置に PoE 給電装置以外からの給電はしないでください。火災・感電・故障の原因となります。
	雷が激しいときは、Ethernet ケーブル、アース線、装置に触れないでください。感電の原因となります。
	Ethernet ポートなどへ金属類や燃えやすいものなどの異物を差し込まないでください。けが・火災・感電・故障の原因となります。
	Ethernet ケーブルやアース線、PoE 給電装置電源ケーブルを傷つけたり、加工したり、重いものを乗せたり、加熱したり、引っ張ったり、無理に曲げたりしないでください。ケーブルが破損し、火災・感電の原因となります。
	本装置小窓の近くに水などの入った容器または小さな金属物を置かないでください。こぼれたり、中に入ったりした場合、火災・感電・故障の原因となります。
	引火性、腐食性ガスの発生する場所、油、薬品等がかかる恐れのある場所では使用しない（置かない）でください。火災・けが・故障の原因となります。
	移動させる場合は、必ず Ethernet ケーブル、アース線を外してから行ってください。ケーブルが傷つき、火災・感電の原因となることがあります。
	万一、内部に水や金属等の異物が入った場合は、直ちに PoE 給電装置の電源を切ってください。その後、弊社のカスタマーサービスグループ又は販売代理店へご連絡ください。そのまま使用すると火災・感電・故障の原因となります。
	万一、煙が出ている、異臭がする、異常に熱いなどの異常に気がついたときは、直ちに PoE 給電装置の電源を切ってください。その後、弊社のカスタマーサービスグループ又は販売代理店へご連絡ください。そのまま使用すると火災・感電・故障の原因となります。
	万一、本装置を落としたり、破損したりした場合は、PoE 給電装置の電源を切ってください。その後、弊社のカスタマーサービスグループ又は販売代理店へご連絡ください。そのまま使用すると火災・感電・故障の原因となります。
	故障のときは PoE 給電装置の電源を切ってください。その後、弊社のカスタマーサービスグループ又は販売代理店へご連絡ください。そのまま使用すると火災･感電の原因となります。

仕様および本書の内容は、予告なく変更することがあります。本書の一部、または全部を当社に無断で転載または複製することは禁止されています。

※Ethernet（イーサネット）は富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

目　次

＜はじめに＞ 2
＜ご使用の前に＞ 3
目　次 5
1. 装置概要 7
1.1. 特徴 7
1.2. システム構成例 8
1.3. 機器構成 9
1.3.1. 構成品 9
1.3.2. オプション品 9
1.3.3. 装置への電源供給について 9
1.4. 外観寸法図 10
1.4.1. 25GHz 無線機 10
1.4.2. 銘板図 10
1.4.3. 取付金具 11
2. 装置説明 12
2.1. 機能および各部の名称 12
2.1.1. システム構成 12
2.1.2. 25GHz 無線機 13
2.1.3. PoE 給電装置 15
2.1.4. マネジメントツール（MT） 16
2.2. マスタとスレーブ 18
2.3. 周波数チャネル 18
2.4. キャリアセンス機能（周波数チャネルの選択） 20
3. 装置仕様 21
3.1. 電気的仕様 21
3.2. 機械的仕様 22
3.3. 環境条件 22
4. 施工方法 23
4.1. 概要 23
4.2. 事前準備 24
4.2.1. 工具類および顧客準備品 24
4.2.2. MT の起動 25
4.2.3. マスタの設定 26
4.2.4. スレーブの設定 29
4.3. 25G 無線機の取付　（マスタ / スレーブ） 32
4.3.1. 偏波面の設定 32

4.3.2. ポールへの取付 33
4.4. ケーブル接続(マスタ/スレーブ) 35
4.5. 小窓の防水方法 39
4.6. アース線の取付 42
4.7. 結束バンドの取付 43
4.8. PoE 給電装置の取付 （マスタ/スレーブ) 44
4.9. アンテナ方向調整 45
4.9.1. 方向調整モード切替 45
4.9.2. 疎調整の方法 49
4.9.3. 微調整の方法 51
4.9.4. 無線通信確認 52
4.9.5. 方向調整モードの終了手順 54
4.10.単体試験 56
4.10.1. 25G 無線機－PoE 給電装置間 Ethernet ケーブル試験 56
4.11.対向試験 57
4.11.1. 無線特性 57
4.11.2. 受信ブロック破棄率測定 58
4.11.3. Ping 試験 59
4.11.4. 工事完了成績表 60
4.12.その他 60
4.12.1. 受信レベルと距離について 60
4.12.2. 受信電力モニタ端子の使い方 64
5. FAQ 66
5.1. 装置の IP アドレスの確認方法 66
5.2. 複数の 25GHz 無線機を連続して設定するときにログインできない 67
5.3. 工場出荷時の初期値 68
5.3.1. マスタ設定項目 68
5.3.2. スレーブ設定項目 73
5.4. 25GHz 無線機設置例 75
5.5. 回線設計例 78
6. お問い合わせ 82
7. 保証について 83
8. 廃棄について 84
9. 輸出管理規定 85
10. 改訂履歴 86

1.装置概要

1.1. 特徴

本装置 25GHz 帯小電力データ通信装置（以下、25GHz 無線機）は、大容量の IP データ通信機能を提供する共に、先進的な無線機に求められるダイナミック TDD 機能、適応変調機能、QoS 機能を全て実装することで、高品質な IP 無線ネットワークをだれでも簡単に構築できます。

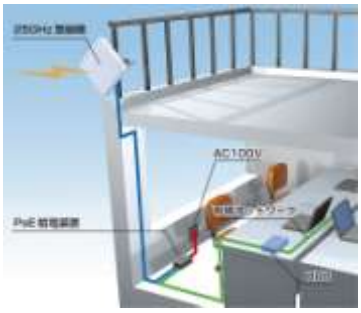
HD カメラ画像伝送、ビル間通信、イベント臨時回線、災害時臨時回線、IP イントラネットワーク構築など様々なシーンでご利用いただけます。

1. 高速データ通信
   最大 240Mbps（実効スループット 180Mbps）
2. ダイナミック TDD 機能
   上り / 下りの速度をデータ量により自動制御し、帯域を有効活用
3. QoS 機能
   パケットの優先制御（QoS）によって、さまざまなアプリケーションに対応
4. 適応変調方式（64QAM～QPSK）
   降雨時に変調方式を自動切替して影響を軽減
5. 強力な無線セキュリティ
   Camellia ※ (128bit)により暗号化
6. WEB ブラウザによる装置の設定・制御
7. 標準 PoE による給電(IEEE 802.3at Type1 準拠)

※Camellia は日本電信電話株式会社と三菱電機株式会社の登録商標です。

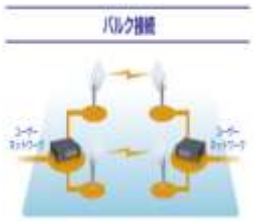
1.2. システム構成例

図 1-1 にシステム構成例を示します。



(a) 常設設置

(b) 臨時設置

・有線を敷設できない場所に工場内の LAN 通信や画像監視システムなどのイントラネット構築が容易	・小型軽量、屋外設置可能 ・小型軽量で屋内外の設置が簡単 ・緊急時でも無線ブロードバンドネットワークを構築	・有線の敷設が困難な箇所へ、有線と比べて工事コストの削減が可能
		
・伝送距離を延長可能 ・見通しが利かず、伝送できない傾斜地やビル影などでもカスケードで迂回伝送	・リンクアグリケーションに対応した HUB を使用して、大量のデータ伝送が可能 ・有線回線のバックアップ回線としても利用可能	

(c) 用途

図 1-1 システム構成例

1.3. 機器構成

1.3.1. 構成品

表 1-1 構成品

No.	品名	形名	説明
1	25GHz 帯小電力データ通信装置	NTG-2501	アンテナ、無線送受信部、信号処理部、インタフェース部を 1 筐体に収納した無線装置です。ユーザインタフェースとして 100BASE-TX 及び 1000BASE-T を有し、PC や HUB などが接続可能です。
2	取付金具	MPBX46819*	装置をポール等に固定するために使用します。
3	25GHz 帯小電力データ通信装置 簡易マニュアル	H-7ZPCM5153*	装置の簡易版取扱説明書です。

＊ 版数が入ります。

1.3.2. オプション品

表 1-2 オプション品

No.	品名	形名	説明
1	アンテナ方向調整治具	NKK-156	アンテナの方向調整に使用する治具です。対向する装置との方向調整が容易になります。
2	方向調整用受信モニタケーブル	H-7ZCCM5381	アンテナの方向調整時に受信レベルをテスタで確認する時に使用します。

1.3.3. 装置への電源供給について

本装置の電源は PoE（Power over Ethernet）方式です。PoE 対応の PoE HUB または PoE インジェクタ（以下、PoE 給電装置）を準備願います。

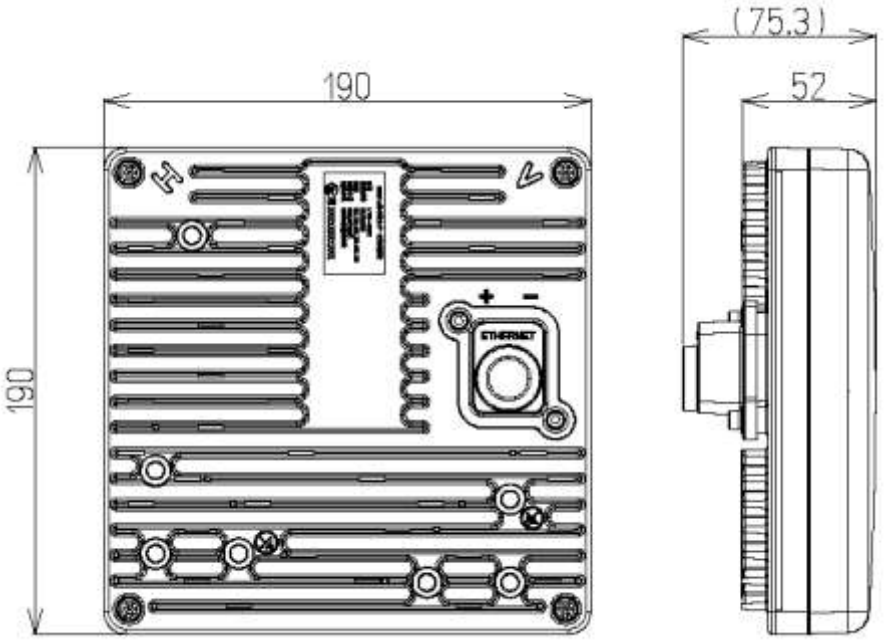
表 1-3 電源供給仕様

No.	項目	内容
1	適用仕様	・POWER: IEEE 802.3at Type1（旧 IEEE 802.3af Class0）準拠 ・インタフェース: 1000BASE-T
2	接続確認済み品 ※	・PoE 給電装置 PD-9001G-40/SP/AC-JP（Microsemi 社）誘雷保護回路付き

※ 弊社は接続確認済み品の PoE 給電装置を保証するものではありません。

1.4. 外観寸法図

1.4.1. 25GHz 無線機



（単位 ： mm）

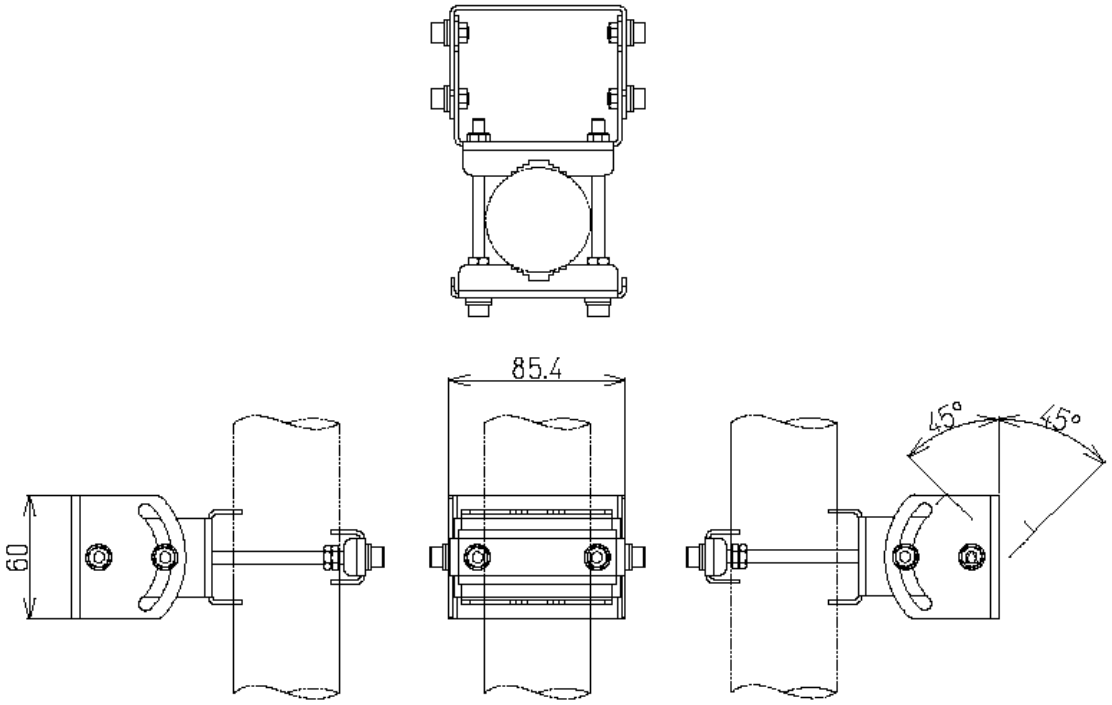
図 1-2 外観寸法図

1.4.2. 銘板図

（単位 ： mm）

図 1-3 銘板図

1.4.3. 取付金具



（単位 ： mm）

図 1-4 取付金具

2. 装置説明

2.1. 機能および各部の名称

2.1.1. システム構成

本装置は屋外に設置して使用します。

図 2-1 に示すように本装置と PoE 給電装置間を Ethernet ケーブルで接続します。Ethernet ケーブルによりユーザデータ信号伝送および装置の電源供給を行います。PoE 給電装置にユーザ機器（PC、HUB 等）を接続します。

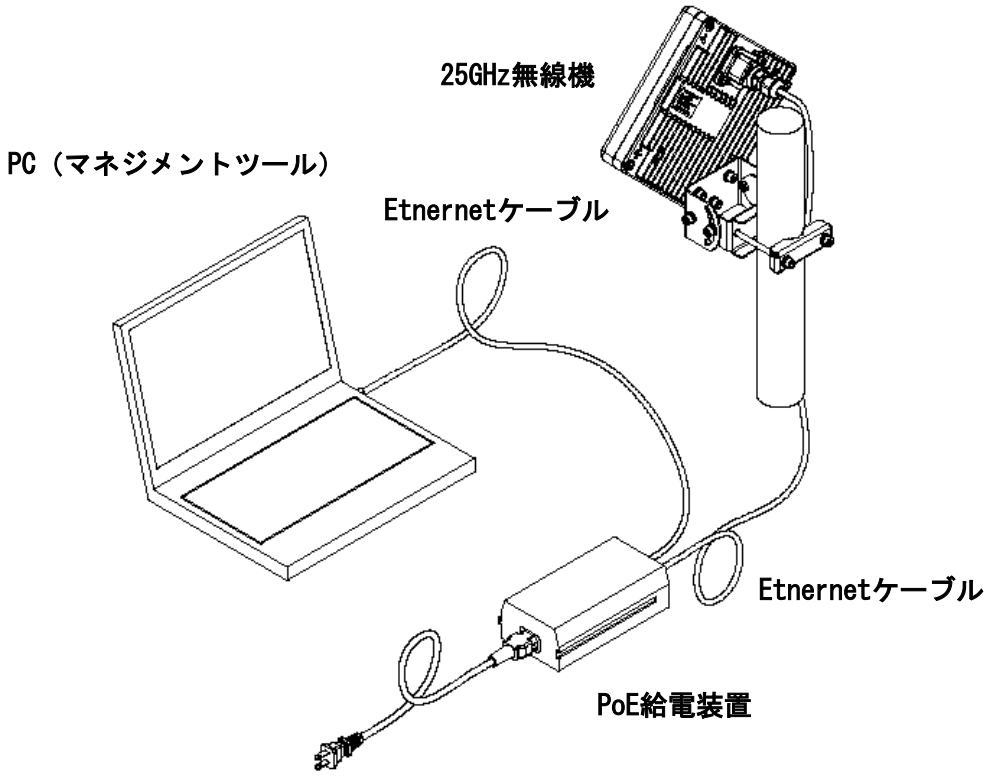


図 2-1 システム構成

2.1.2. 25GHz 無線機

25GHz 無線機の機能と名称について、図 2-2 に示します。

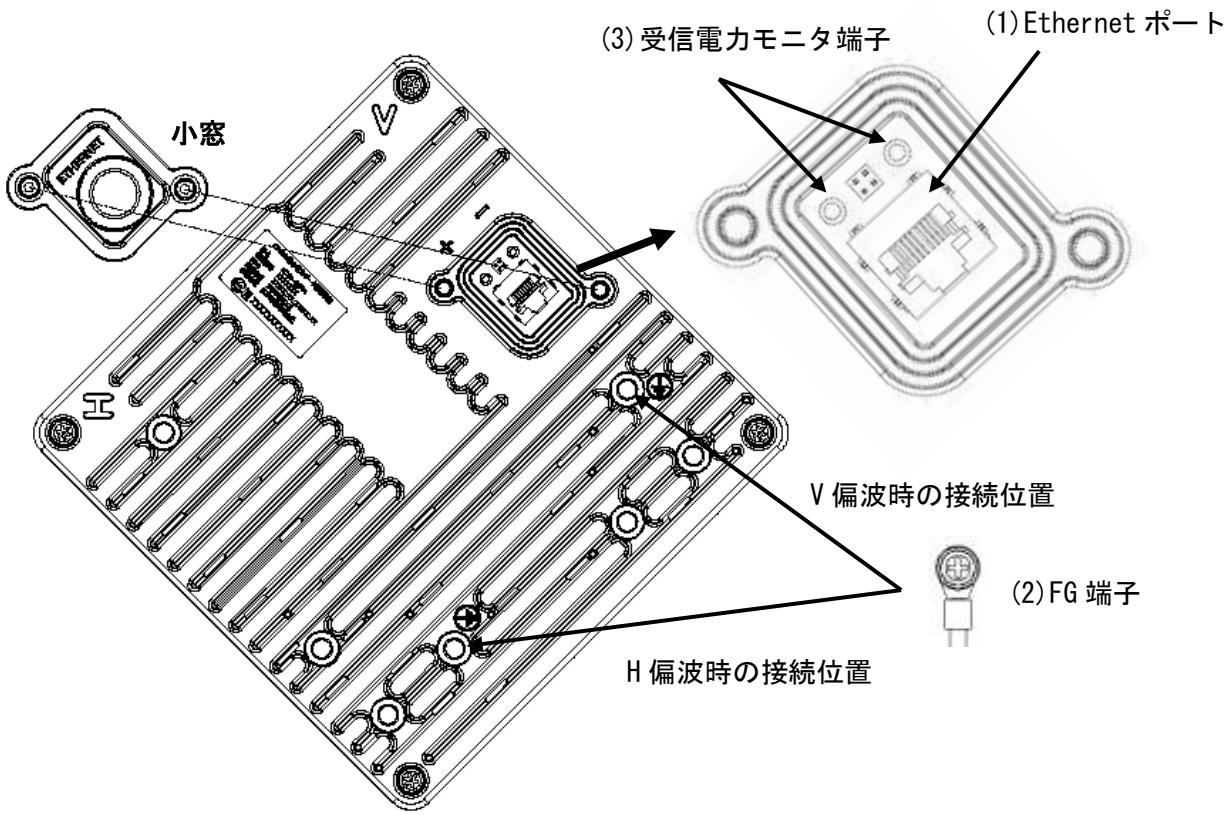


図 2-2 25GHz 無線機の部位名称

(1)Ethernet ポート

PoE 給電装置へ Ethernet ケーブルを介して接続します。図 2-2 にピン配列、表 2-1、2 に Ethernet ポートのピン配列と仕様を示します。

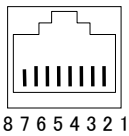


図 2-2 ピン配列

表 2-1 Ethernet ポート ピン配列

ピン番号	DATA	電源
1	TRD+(0)	48V
2	TRD-(0)	48V
3	TRD+(1)	48V（戻り）
4	TRD+(2)	48V
5	TRD-(2)	48V
6	TRD-(1)	48V（戻り）
7	TRD+(3)	48V（戻り）
8	TRD-(3)	48V（戻り）

表 2-2 Ehternet ポート仕様

No.	項目	仕様
1	インタフェース	1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T
2	コネクタ形状	RJ-45
3	ピンアサイン	・Ethernet信号: ソフトウェアVer1.26以前…MDI-X 固定 ソフトウェアVer1.27以降…Auto MDI/MDI-X（デフォルト） ・ POWER: IEEE 802.3at Type1
4	推奨ケーブル	屋外用 Ethernet ケーブル（Cat.5E 以上）
5	ケーブル長	最大 100m ・PoE 給電装置使用時 25GHz 無線機から PoE 給電装置まで ・PoE HUB使用時 25GHz無線機からPoE給電装置を経由してHUBまで （PoE 給電装置は PHY を終端する機能なし）
6	適用ケーブル径範囲	φ4.0～7.0mm

(2)FG（Frame GND）端子

機器を接地するための端子です。添付している M6 ネジ（M6x12SUS + SW + W ナベコ）で丸型圧着端子を取付けます。表 2-3 に FG 端子の仕様を示します。

表 2-3 FG(Frame GND)端子

No.	項目	仕様
1	適応ケーブル	AWG#14　推奨
2	工事種類	D 種(第 3 種)
3	接地抵抗値	100 オーム以下
4	接地線太さ	直径 1.6 mm 以上
5	機器電圧レベル	低圧機器の金属架台および金属ケース 300V 以下の直流電炉および 150V 以下の交流電路に設置します。

(3)受信電力モニタ端子

アンテナ方向調整時に、受信レベルをテスターで確認する時に使用します。25GHz 無線機とテスターは方向調整用受信モニタケーブル（オプション）で接続します。受信電力モニタ端子は受信レベルを電圧値に変換して出力します。表 2-4 に仕様を示します。

表 2-4 受信電力モニタ端子

No.	項目	仕様
1	端子	φ2 端子×2 個（プラス、マイナス）

2.1.3. PoE 給電装置

25G 無線機は PoE 給電装置（PoE HUB 又は PoE インジェクタ）から電源を供給されます。

表 2-5 PoE 供給装置の仕様

No.	項目	詳細
1	適用仕様	・POWER　IEEE 802.3at Type1 準拠、(旧 IEEE 802.3af Class0) ・インタフェース　1000BASE-T
2	接続確認済み品※	・PoE インジェクタ PD-9001G-40/SP/AC-JP（Microsemi 社） 誘雷保護回路付き

※　弊社は接続確認済み品の PoE 給電装置を保証するものではありません。

2.1.4. マネジメントツール（MT）

マネジメントツール（以下、MT）は本装置に内蔵された Web サーバ機能です。装置の設定や監視を行ないます。MT の機能概要を表 2-6 に示します。

表 2-6 MT 機能概要

項目 1	項目 2	内容
簡易設定		本装置を動作させる最低限必要な設定ができます。
メインモニタ		伝送レートや無線状態を表示します。
監視	ログ情報	警報履歴および変調方式変化の履歴を表示します。
	統計情報_無線状態	無線関連の統計情報を表示します。
	統計情報_カウンタ	Ethernet フレームのカウンタ統計情報を表示します。
	カウンタ情報	入力/出力レートやバイトカウンタを表示します。
	ステータス情報	無線回線情報、ネットワーク情報、バージョン情報、時刻設定、トラフィック制御設定を表示します。
トラフィック制御設定		バッファサイズ、サービス停止/解除、装置間通信用 COS 値、帯域制御、優先クラス、ポリシング、シェーピングの設定を実施します。
施工	方向調整	方向調整のモードを実施します。
	回線診断	回線状態の診断を実施します。
制御	無線設定	無線関連の設定を実施します。
	ネットワーク設定	IP アドレスおよび SNMP の設定を実施します。
	起動制御	再起動および起動画面の切替、装置初期化、ログクリアを実施します。
	時刻設定	時刻の設定(NTP および手動）を実施します。
	ソフトウェアダウンロード	ソフトウェアのダウンロードを実施します。
	設定保存/書込み	設定ファイルの保存と書込みを実施します。
	アカウント設定	ログインクラス毎のパスワードを設定します。
ログアウト		接続を終了します。

MT 動作環境

MT を利用するには、対応する Web ブラウザが必要となります。推奨環境を表 2-7 に示します。

表 2-7 Web ブラウザ

Web ブラウザ	OS	備考
〈ソフトバージョン 1.34 以下の場合〉 Internet Exploer 8 ※ 〈ソフトバージョン 1.36 以上の場合〉 Internet Exploer 8/9/10/11	Windows 7/XP	画面解像度：1024×768 以上

※ Internet Explorer 10 より Web ブラウザ側の仕様が変更となり、一部画面表示がされない、設定ボタンで設定が反映されない現象が発生します。互換表示を実施することで、この現象は解決できます。互換表示の方法は、図 2-3 に示すように『ページ』-『互換表示』の順で押下してください。また、Internet Explorer 11 の場合、さらに『互換表示設定』の『追加する Web サイト』で無線装置の IP アドレスを登録する必要があります。

図 2-3 互換表示

2.2. マスタとスレーブ

- 本装置の動作モードはマスタとスレーブが選択できます。
- マスタとスレーブを対向で組み合わせて使用します。
- 出荷時は、全ての装置はマスタに設定しています。
- 運用時に、片側の 25GHz 無線機を MT でスレーブに設定変更します。
- 変調方式、無線チャンネルなどの設定項目は、マスタに設定します。これらの設定内容は、無線回線を通じてスレーブに伝えられます。
- ユーザデータは、マスタとスレーブでトランスペアレントに伝送されます。
- マスタは SNMP エージェント機能を実装しており、SNMP マネージャと通信が行なえます。

2.3. 周波数チャネル

本装置は広帯域動作(シンボルレート 40MHz)と狭帯域動作(シンボルレート 25MHz)を選択できます。利用可能な CH 数は、広帯域動作時に 20、狭帯域動作時に 23 です。

利用可能な CH 数は、オーバーラップ部分にあります。

・広帯域動作時のオーバーラップ：連続した 3CH

・狭帯域動作時のオーバーラップ：連続した 2CH

同一場所で複数の無線回線を使用する場合、重ならないように周波数チャネルの配置を設計して下さい。同一場所で、並行回線として同時に使えるチャネルは、広帯域動作時では最大「7 チャネル」、狭帯域動作時では最大「12 チャネル」となります。

表 2-8 利用可能な周波数 CH

シンボルレート	利用可能な周波数 CH
40MHz 広帯域動作	CH4 、CH6 、CH8 、CH10、CH12、CH14、CH16、CH18、CH20、CH22、CH24、 CH26、CH28、CH30、CH32、CH34、CH36、CH38、CH40、CH42
25MHz 狭帯域動作	CH1 、CH3 、CH5 、CH7 、CH9 、CH11、CH13、CH15、CH17、CH19、CH21、 CH23、CH25、CH27、CH29、CH31、CH33、CH35、CH37、CH39、CH41、CH43、CH45

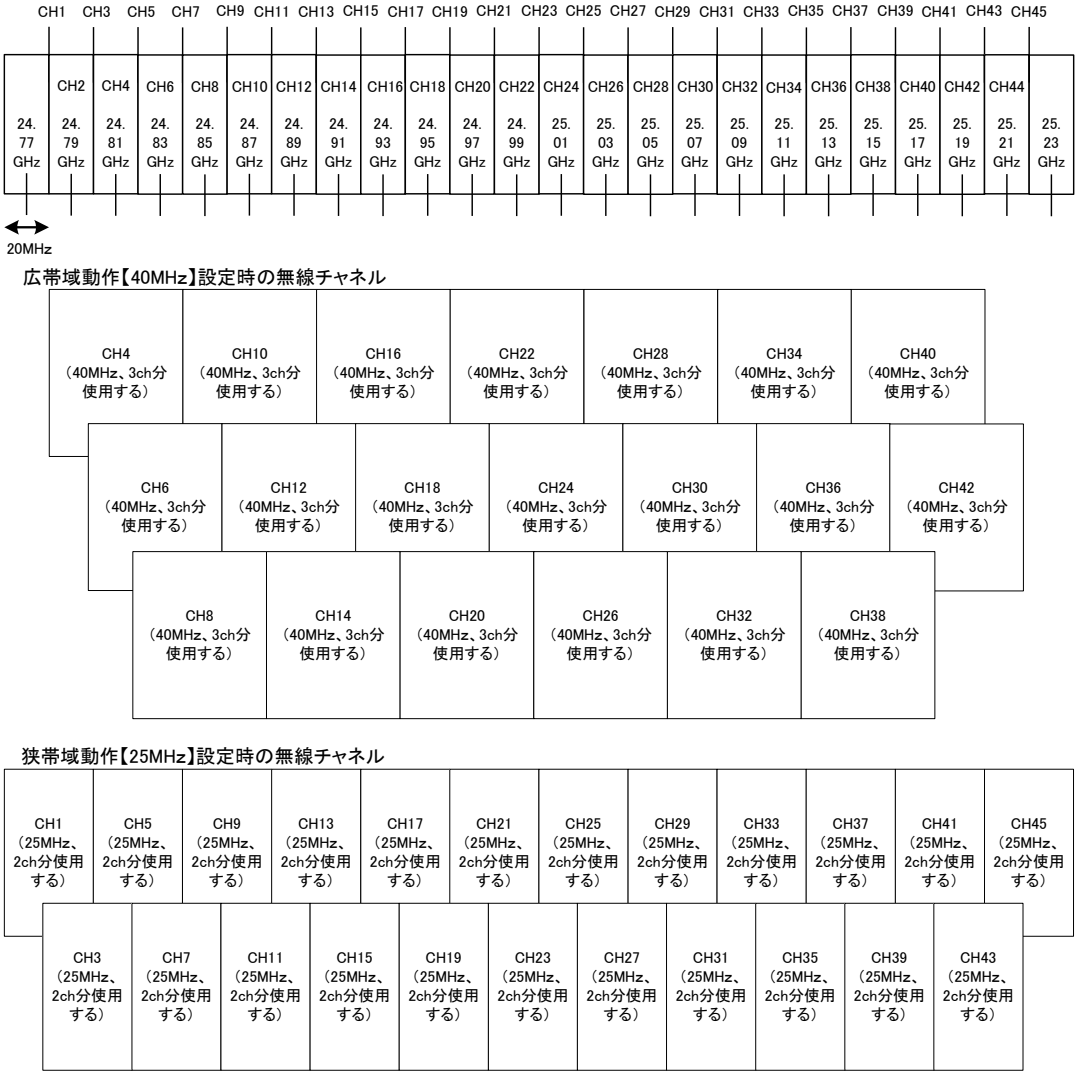


図 2-4　周波数 CH と周波数の対応

2.4. キャリアセンス機能（周波数チャネルの選択）

本装置はキャリアセンス機能を実装しており、周波数チャネル（周波数 CH）を自動的に決定します。

キャリアセンス機能とは他の無線局が使用していない、あるいは他の無線局からの受信電力が自システムに比べて十分低いときに、その周波数 CH を選択する機能です。装置に設定されているスキャン範囲 CH の開始からキャリアセンスを開始し、使用中であれば自動的に隣の CH に移動しキャリアセンスします。スキャン範囲 CH の終了まで到達した場合は、再度スキャン範囲 CH の開始からキャリアセンスをします。

キャリアセンスでスキャンするチャネルの選択範囲は、スキャン範囲 CH（開始 CH、終了 CH）で設定できます。開始 CH と終了 CH を同一 CH に設定すれば、使用 CH は固定します。

また、無線品質の劣化によりチャネルを再選択するチャネル再選択機能があります。チャネル再選択機能を Enable にすると、キャリアセンス実施後に自システムの受信状況が悪くなった場合、再度、自動的にキャリアセンスして他の CH に移動します。しかし、チャネル再選択機能を Disable にすると、キャリアセンス実施後に自システムの受信状況が悪くなっても、自動的に他のチャネルに移動しません。

3. 装置仕様

3.1. 電気的仕様

電気的仕様について表 3-1 に示します。

表 3-1 電気的仕様

項目	仕様
無線周波数	24.770～25.230GHz
利用可能 CH 数	20［広帯域動作モード］ 20MHz×24 個の内連続する 3 個を使用する。 23［狭帯域動作モード］ 20MHz×24 個の内連続する 2 個を使用する。
通信方式	Point-to-Point 通信、シングルキャリア TDD、 独自無線プロトコル
変調方式	64QAM / 16QAM / QPSK　（適応変調）
最大送信電力	+5dBm［広帯域動作モード］ +3dBm［狭帯域動作モード］
無線クロック周波数 （シンボルレート）	40MHz［広帯域動作モード］ 25MHz［狭帯域動作モード］
無線区間伝送速度と 実効データスループット （上下回線の合計値）	［広帯域動作モード］ 240/160/80Mbps（ 64QAM/16QAM/QPSK ） 180/120/60Mbps（ 64QAM/16QAM/QPSK ） ［狭帯域動作モード］ 150/100/50Mbps（ 64QAM/16QAM/QPSK ） 108/ 72/36Mbps（ 64QAM/16QAM/QPSK ） 上下回線の帯域可変（自動制御/固定） ダイナミック TDD
QoS 機能	優先制御（8 クラス）（内 1 クラスは内部通信に使用）
データの暗号化	Camellia
ネットワークインタフェース	10/100/1000BASE-T
Ethernet ケーブル長	最大 100m
耐雷性	IEC61000-4-5
給電方式	IEEE 802.3at TYPE1（旧 IEEE 802.3af Class0）準拠
消費電力	12.95W 以下
装置監視機能	WEB サーバ実装（Management Tool）/ SNMP 機能

3.2. 機械的仕様

機械的仕様について表 3-2 に示します。

表 3-2 機械的仕様

項目	仕様
外形寸法	190 x 190 x 52 mm　（突起物を除く）
容量	1.9 リットル以内
質量（取付金具を除く）	2.0kg 以下
防水性	JIS 保護等級 5、IP55
方向調整範囲	チルト角：上下±45 度、水平：360°

3.3. 環境条件

環境条件について表 3-3 に示します。

表 3-3 環境条件

項目	仕様
温度条件	-33～+50℃
湿度条件	20～95%RH
保存環境	-33～+60℃（20～95%RH ただし、結露なきこと）
耐風圧	40m/s：専用支持金物を用いた状態で通信可能 90m/s：非破壊

4. 施工方法

4.1. 概要

システム構成および概要について図 4-1、2 に示します。

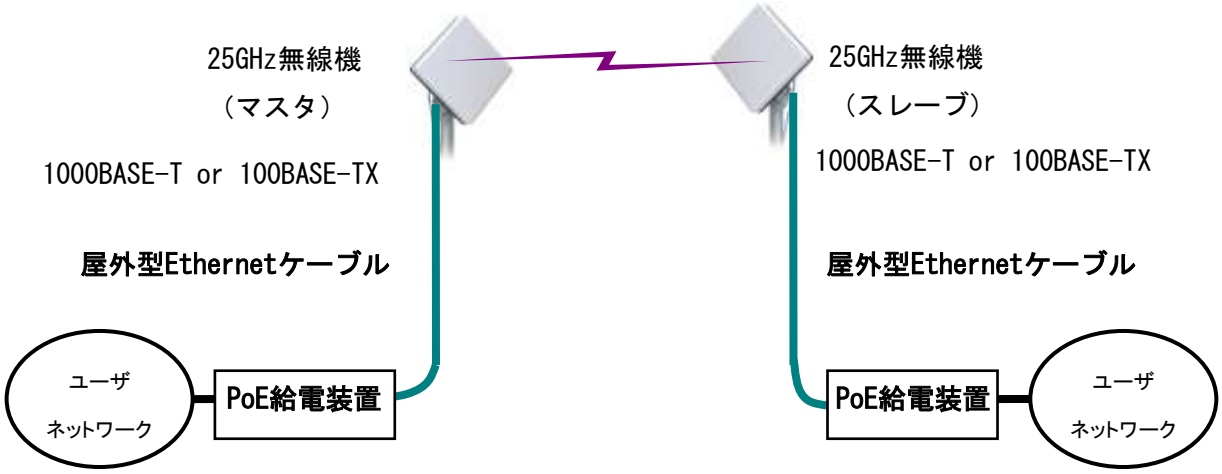
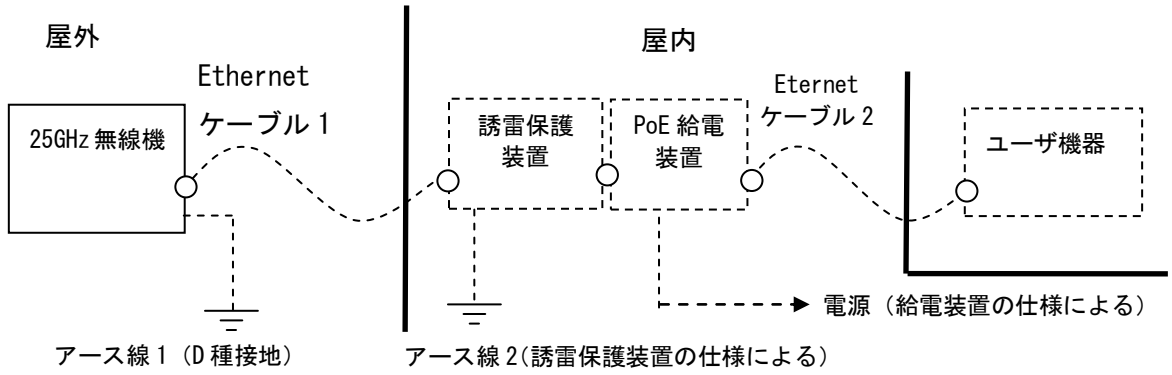


図 4-1 システム概要



- 点線部は、お客様にてご準備をお願い致します。
- 必要に応じて、本装置と PoE 給電装置の間に誘雷保護装置を使用願います。

図 4-2 接続概要図

4.2. 事前準備

4.2.1. 工具類および顧客準備品

施工する前に事前準備として、表 4-1、2 に示す標準工具およびお客様準備品がございますので、ご確認をお願い致します。

表 4-1 使用標準工具

No.	適応箇所	ネジ	締付トルク[N·m]	工具
1	小窓	M4	2.45(±10%)	六角棒レンチ（対辺 3）
2	取付金具	M5	8.5(±10%)	六角棒レンチ（対辺 5）
3	Ethernet ケーブル	-	1.2～1.5	RJ-45 用カシメ工具 （カシメ後開放タイプ）

表 4-2 顧客準備品

No.	品名	個数	内容
1	PoE 給電装置	1	・IEEE 802.3at TYPE1 準拠（旧 IEEE 802.3af） ・PoE 給電装置/PoE HUB ・弊社装置の Ethernet 極性 (a)ソフトウェア Ver1.26 以前 - MDI-X（固定） - 接続する機器の極性を Auto MDI/MDI-X または MDI に設定変更願います。 (b)ソフトウェアVer1.27以降 - Auto MDI/MDI-X（デフォルト） - 接続する機器の極性を変更する必要はございません。
2	Ethernet ケーブル 1 (25GHz 無線機-PoE 給電装置間)	1	・Cat.5e 以上のケーブルを推奨 ・設置場所に合わせ耐候性を考慮
3	Ethernet ケーブル 2 (PoE 給電装置-ユーザ機器間)	1	・Cat.5e 以上のケーブルを推奨 ・設置場所に合わせ耐候性を考慮
4	アース線	1	・D 種接地線　AWG#14　推奨
5	アース線用丸型圧着端子	1	・アース線に取り付けます。 ・M6 ネジ（M6x12SUS + SW + W ナベコ）推奨
6	誘雷保護装置	1	・ユーザ機器に対する誘雷保護を推奨（25GHz 無線機は誘雷保護回路内蔵）。 ・誘雷保護装置または誘雷保護機能付の PoE 給電装置をご用意願います。 ・設置方法につきましては、誘雷保護装置の説明書を参照願います。

4.2.2. MT の起動

図 4-3 のように PC と 25GHz 無線機を接続します。Web ブラウザを起動してアドレス欄に「http://192.168.1.100」を入力し、ETNER キーを押します。MT のログイン画面が表示されます。ログインクラスを選択後（admin 又は installation)、パスワードを入力し MT を起動します。

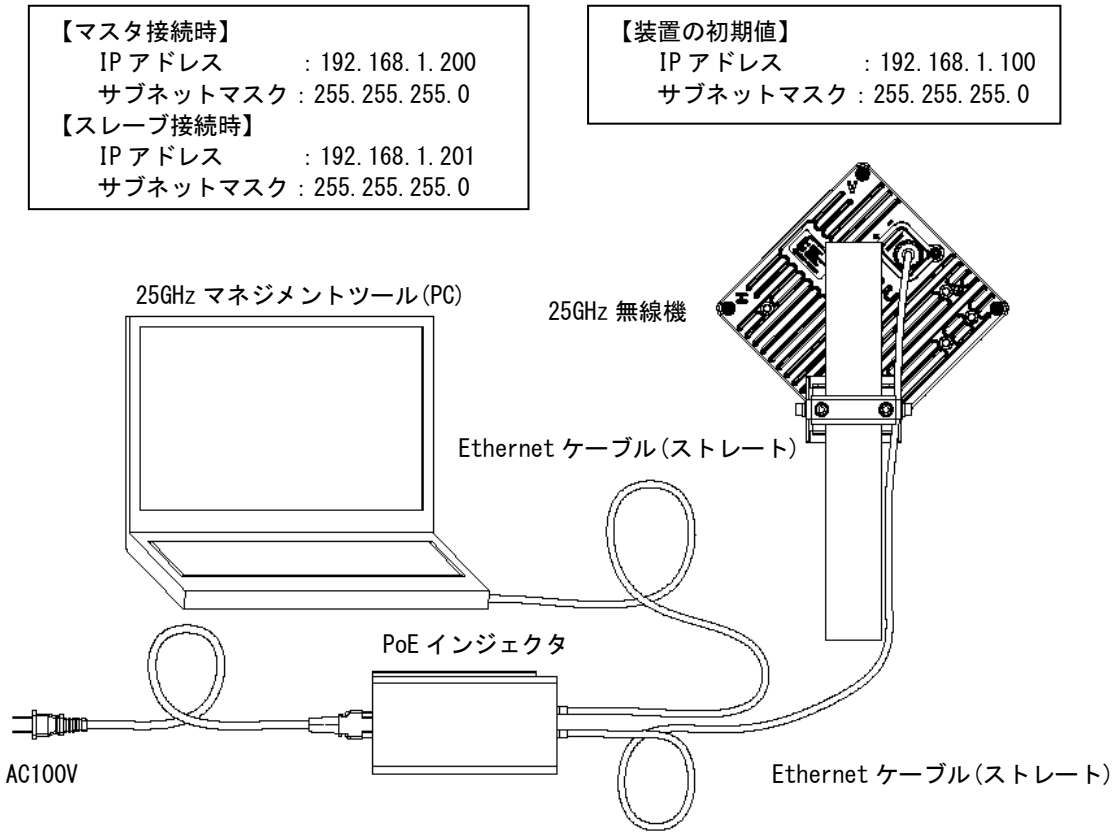


図 4-3 MT の接続

⚠ 注意	25GHz 無線機の IP アドレスを変更した場合、アドレス欄の IP アドレスに、変更した IP アドレスを入力してください。
	HUB 等を介して MT に接続し、25GHz 無線機の IP アドレスを変更した場合、HUB 等の電源を再起動してください。 （MAC アドレスの学習により接続できないことがあります）

4.2.3. マスタの設定

MT を使用してマスタの設定をします。

【Step1】簡易設定

図 4-4 に簡易設定画面を示します。設定値の英字は大文字と小文字を識別します。
項目①-⑤を入力後、図 4-4(1)を押下すると、装置再起動後に項目①-⑤の設定値が反映されます。
項目⑦-⑧を入力後、図 4-4(2)を押下すると、項目⑦-⑧の設定値が即時反映されます。

① 動作モード

マスタを選択します。

② 回線番号

回線番号を設定します（1～65535：スレーブと合わせます）。

③ 暗号パラメータ

暗号パラメータを設定します(半角英数字 0～22 桁：スレーブと合わせます)。

④ IPv4

装置の IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェアを設定します。

⑤ IPv6

使用する場合は、Enable を選択し、装置の IP アドレス、デフォルトゲートウェアを設定します。

⑥ イーサネット極性

(a)ソフトウェアVer1.26以前

- MDI-Xは固定で、設定項目の表示がありません。
- 外部接続機器の極性がMDI-Xから変更できない場合は、Ethernetケーブルはクロスケーブルを使用願います。
- 外部接続器の極性が変更可能な場合はAuto MDI/MDI-XまたはMDIに設定変更し、Ethernetケーブルはストレートケーブルを使用願います。

(b)ソフトウェアVer1.27以降

- Auto MDI/MDI-X（デフォルト）
- 外部接続機器の極性によりAuto MDI/MDI-X、MDI、MDI-Xから選択します。
- Auto MDI/MDI-Xであれば外部接続機器の極性によらず接続可能です。

⑦ 無線装置名（全角半角合わせて 0～20 文字）

無線装置の名称を入力します。

⑧ イーサネット極性

Ehternet ポート速度を接続先装置の設定により下記から選択します。

(a)1000BASE-T(AUTO)、(b)1000BASE-T(固定)、(c)100BASE-TX 全二重(固定)、
(d)100BASE-TX 全二重(AUTO)、(e)100BASE-TX 半二重(固定)

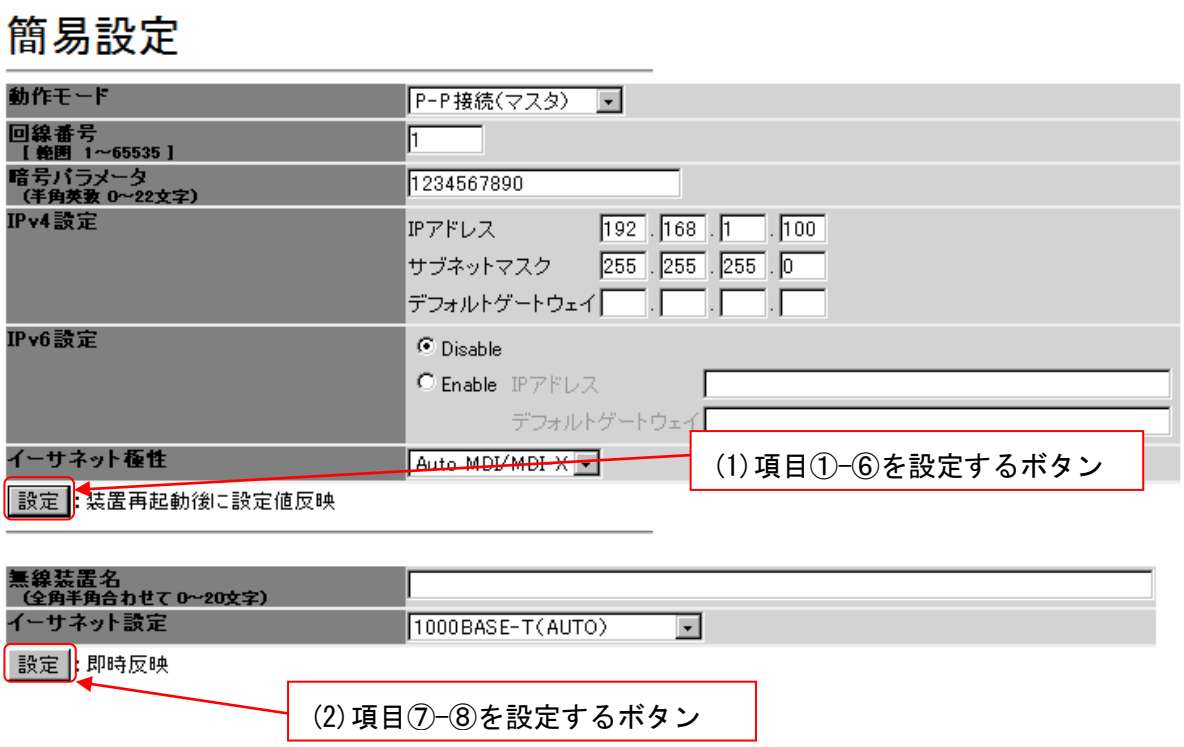


図 4-4 マスタ　簡易設定

表 4-3 イーサネットおよび極性設定組み合わせ

イーサネット設定 (Ethernet Configuration)	極性(Polar)		
	Auto MDI/MDI-X	MDI	MDI-X
1000BASE-T (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○
1000BASE-T (AUTO) (Default)	○(Default)	○	○
100BASE-TX FULL (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○
100BASE-TX (AUTO)	○(Default)	○	○
100BASE-TX HALF (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○

表 4-4 イーサネット設定組み合わせ

本装置 / 接続先装置	1000BASE-T（固定）	1000BASE-T（Auto)ﾃﾞﾌｫﾙﾄ	100BASE-TX（全2重 固定）	100BASE-TX（Auto）	100BASE-TX（半2重 固定）
1000BASE-T（固定）	1000M 全2重	×	×	×	×
1000BASE-T（Auto）	×	1000M 全2重	×	100M 全2重	100M 半2重
100BASE-TX（全2重 固定）	×	×	100M 全2重	×	×
100BASE-TX（Auto）	×	100M 全2重	×	100M 全2重	100M 半2重
100BASE-TX（半2重 固定）	×	100M 半2重	×	100M 半2重	100M 半2重

×：パケットロスの発生または Ethernet リンクができず、正常に通信できません。

⚠ 注意	イーサネット設定で固定表示のものを設定した場合、イーサネット極性の Auto MDI/MDI-X は選択出来ません。外部接続機器の極性と異なる極性の設定をお願いします。

また、必要により以下の設定を行います。

【Step2】無線設定
『制御』-『無線設定』画面を選択します。
【Step3】ネットワーク設定
『制御』-『ネットワーク設定』画面を選択します。
【Step4】時刻設定
『制御』-『時刻設定』画面を選択します。
【Step5】トラフィック制御設定
『トラフィック制御設定』画面を選択します。

詳細な設定方法につきましては、『25GHz 帯小電力データ通信装置　マネジメントツール取扱説明書』をご参照願います。

4.2.4. スレーブの設定

MT を使用してスレーブの設定をします。

【Step1】簡易設定

図 4-5 に簡易設定画面を示します。設定値の英字は大文字と小文字を識別します。
項目①-⑤を設定後、図 4-5(1)を押下すると、装置再起動後に項目①-⑤の設定値が反映されます。
項目⑦-⑧を設定後、図 4-5(2)を押下すると、項目⑦-⑧の設定値が即時反映されます。

① 動作モード

スレーブを選択します。

② 回線番号

回線番号を設定します（1～65535：マスタと合わせます）。

③ 暗号パラメータ

暗号パラメータを設定します(半角英数字 0～22 桁：スレーブと合わせます)。

④ IPv4

装置の IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェアを設定します。

⑤ IPv6

使用する場合は、Enable を選択し、装置の IP アドレス、デフォルトゲートウェアを設定します。

⑥ イーサネット極性

(a)ソフトウェアVer1.26以前

- MDI-Xは固定であり、設定項目の表示がありません。
- 外部接続機器の極性がMDI-Xから変更できない場合は、Ethernetケーブルはクロスケーブルを使用願います。
- 外部接続器の極性が変更可能な場合はAuto MDI/MDI-XまたはMDIに設定変更し、Ethernetケーブルはストレートケーブルを使用願います。

(b)ソフトウェアVer1.27以降

- Auto MDI/MDI-X（デフォルト）
- 外部接続機器の極性によりAuto MDI/MDI-X、MDI、MDI-Xから選択します。
- Auto MDI/MDI-Xであれば外部接続機器の極性によらず接続可能です。

⑦ 無線装置名（全角半角合わせて 0～20 文字）

無線装置の名称を入力します。

⑧ イーサネット極性

Ehternet ポート速度を接続先装置の設定により下記から選択します。

(a)1000BASE-T(AUTO)、(b)1000BASE-T(固定)、(c)100BASE-TX 全二重(固定)、
(d)100BASE-TX 全二重(AUTO)、(e)100BASE-TX 半二重(固定)

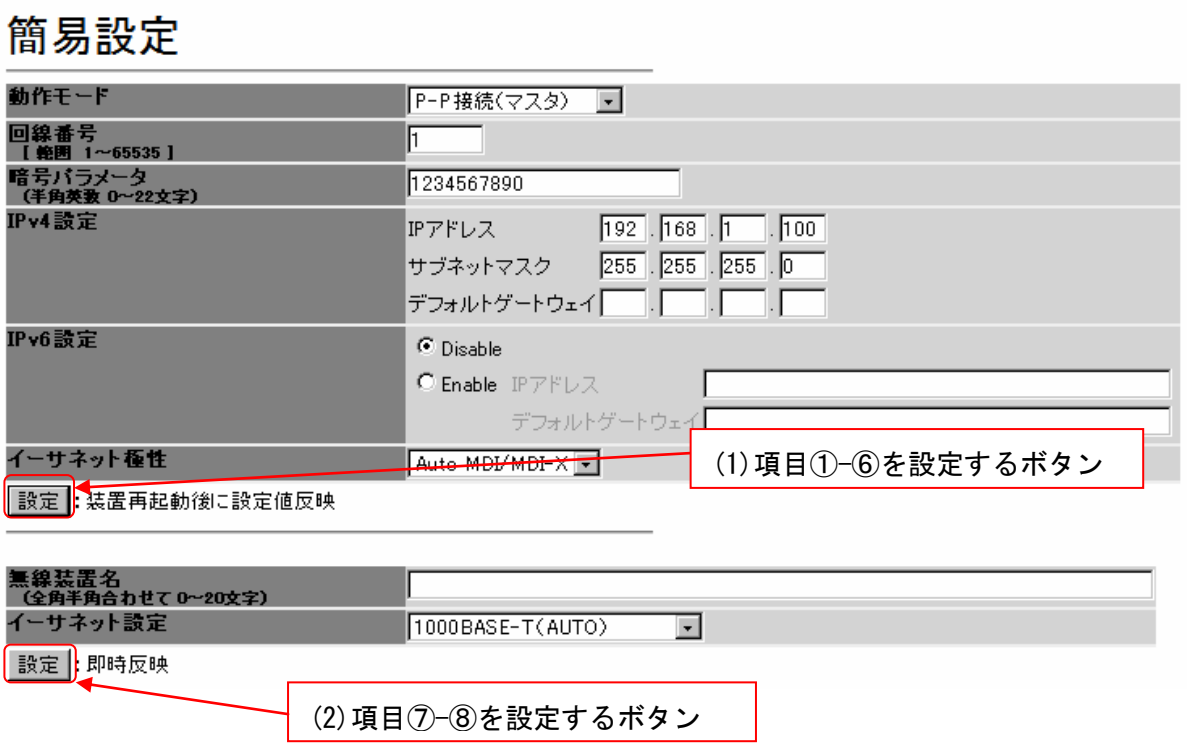


図 4-5 スレーブ　簡易設定

表 4-5 イーサネットおよび極性設定組み合わせ

イーサネット設定 (Ethernet Configuration)	極性(Polar)		
	Auto MDI/MDI-X	MDI	MDI-X
1000BASE-T (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○
1000BASE-T (AUTO) (Default)	○(Default)	○	○
100BASE-TX FULL (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○
100BASE-TX (AUTO)	○(Default)	○	○
100BASE-TX HALF (固定/Fixed)	×(設定不可)	○	○

表 4-6 イーサネット設定組み合わせ

本装置 / 接続先装置	1000BASE-T（固定）	1000BASE-T（Auto)ﾃﾞﾌｫﾙﾄ	100BASE-TX（全2重 固定）	100BASE-TX（Auto）	100BASE-TX（半2重 固定）
1000BASE-T（固定）	1000M 全2重	×	×	×	×
1000BASE-T（Auto）	×	1000M 全2重	×	100M 全2重	100M 半2重
100BASE-TX（全2重 固定）	×	×	100M 全2重	×	×
100BASE-TX（Auto）	×	100M 全2重	×	100M 全2重	100M 半2重
100BASE-TX（半2重 固定）	×	100M 半2重	×	100M 半2重	100M 半2重

×：パケットロスの発生または Ethernet リンクができず、正常に通信できません。

⚠ 注意	イーサネット設定で固定表示のものを設定した場合、イーサネット極性の Auto MDI/MDI-X は選択出来ません。外部接続機器の極性と異なる極性の設定をお願いします。

また、必要により以下の設定を行います。

【Step2】無線設定
『制御』-『無線設定』画面を選択します。
【Step3】ネットワーク設定
『制御』-『ネットワーク設定』画面を選択します。
【Step4】時刻設定
『制御』-『時刻設定』画面を選択します。
【Step5】トラフィック制御設定
『トラフィック制御設定』画面を選択します。

詳細な設定方法につきましては、『25GHz 帯小電力データ通信装置　マネジメントツール取扱説明書』をご参照願います。

4.3. 25G 無線機の取付　（マスタ / スレーブ）

4.3.1. 偏波面の設定

偏波面の設定は図 4-6、7 のように偏波面表示に従います。

・「V」を上方向にすると垂直偏波（V 偏波)になります。

・「H」を上方向にすると水平偏波（H 偏波)になります。

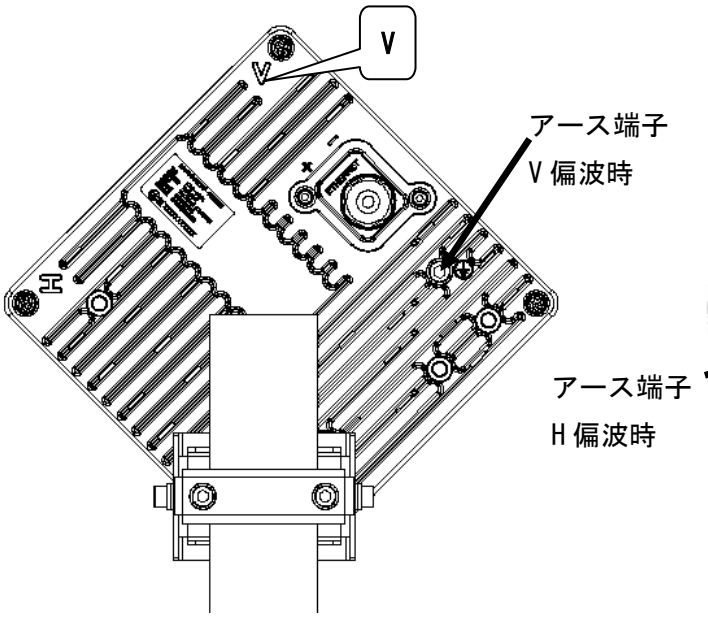


図 2-6 垂直偏波面

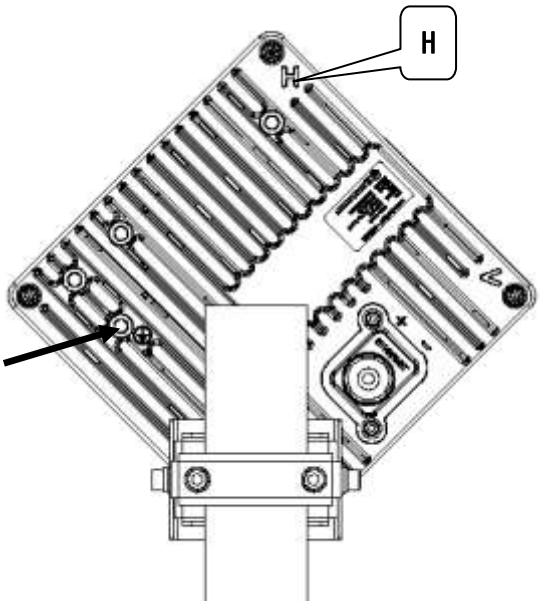


図 2-7 水平偏波面

4.3.2. ポールへの取付

25GHz 無線機に取付金具を取付け、取付けた装置をポールへ取付けます。取付例として、垂直偏波時の取付手順を記載しております。

【Step1】

図 4-8 に示す取付金具のボルト 3 ヵ所(a)、(b)、(c)を 25GHz 無線機に取り付けます。ボルトの締付は、六角棒レンチ（対辺 5 締付トルク：8.5N・m）を使用して下さい。

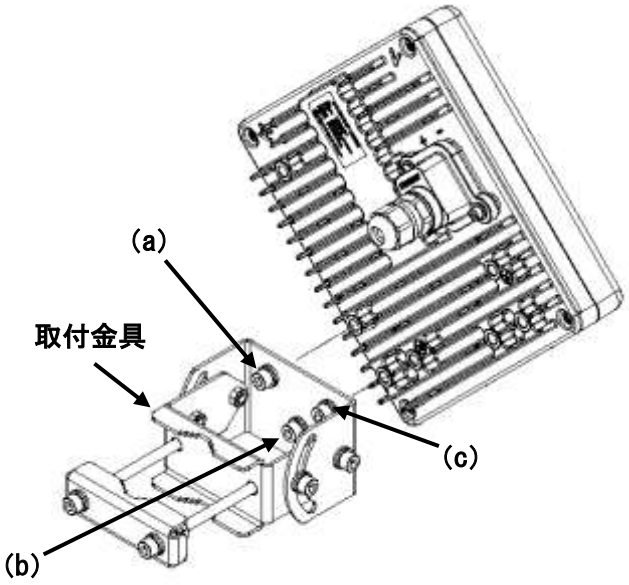


図 4-8 25GHz 無線機への取付金具の取付(1)

【Step2】

図 4-9 に示すようにボルト(d)を一度、取付金具から取外します。

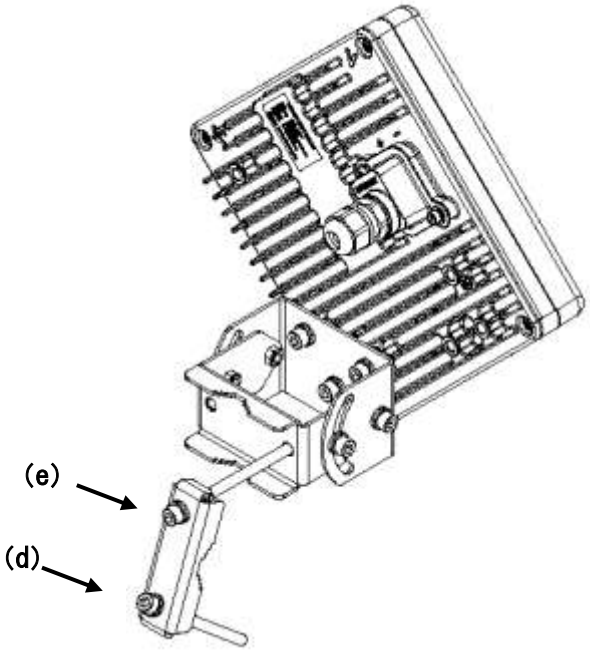


図 4-9 25GHz 無線機への取付金具の取付(2)

【Step3】

ボルト(d)を取外した状態で、取付金具をポールに固定した後、取付金具のボルト 2 カ所(d)、(e)を締付けます（図 4-10)。ボルトの締付は、六角棒レンチ（対辺 5 締付トルク：8.5N・m）を使用して下さい。取付可能なポールの直径はφ25～51mm です。

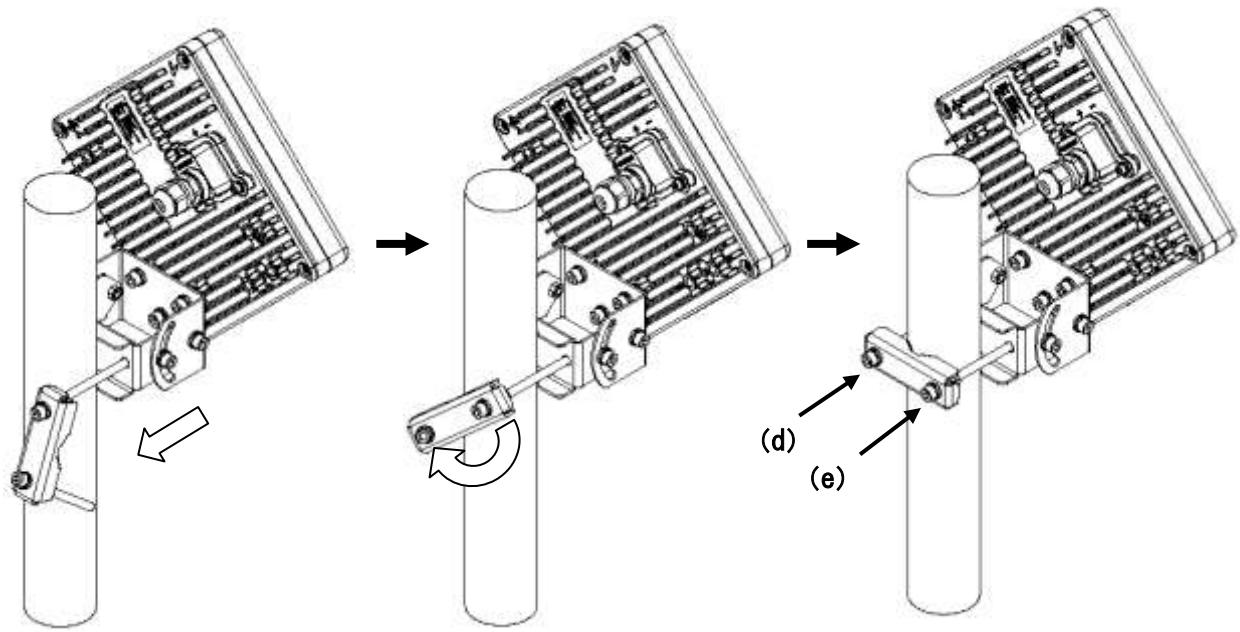


図 4-10 25GHz 無線機の取付手順

4.4. ケーブル接続(マスタ/スレーブ)

ポールへ 25GHz 無線機を取付けた後、Ehternet ケーブルを接続します。

【Step1】

表 4-7 に示す Ethernet ケーブルの仕様をご確認ください。

表 4-7 Ethernet ケーブルの仕様

No.	項目	仕様
1	結線方法	ストレートケーブル
2	ケーブル長	・最大 100m ・PoE HUB 使用時 25GHz 無線機から PoE HUB まで ・PoE インジェクタ使用時 25GHz 無線機から PoE インジェクタを経由して HUB まで （PoE インジェクタは PHY を終端する機能なし）
3	種別	屋外用 Ethernet ケーブル
4	適用ケーブル径範囲	φ4.0 ～7.0mm
5	推奨ケーブル	・Cat.5E 以上 ・TPCC6-LAP（富士電線）

屋外 LAP シース付ケーブルを使用する場合は、下記の手順にて処理をしてください。

図 4-11 に示すように、LAP シースをケーブル先端から 120mm まで剥がします。ドレインワイヤーがある場合は剥がした箇所で切断します。

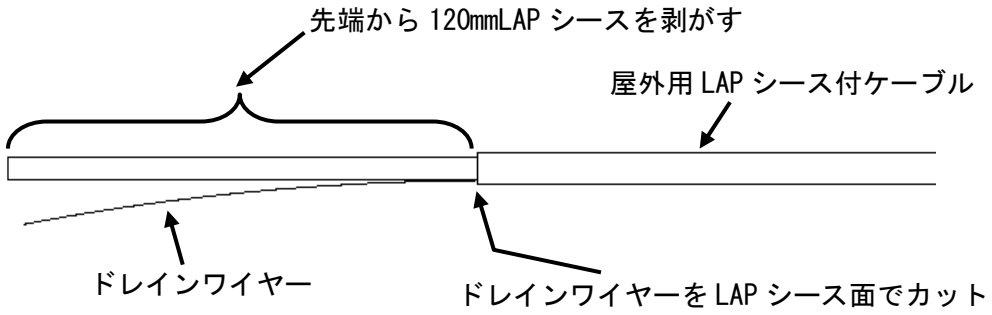


図 4-11 LAP シース処理

図 4-12 に示すように、ワイヤー内部への水の浸入を防ぐため、LAP シースを剥がした箇所に自己融着テープを処理箇所の前後 25mm 範囲に往復に巻きつけます。

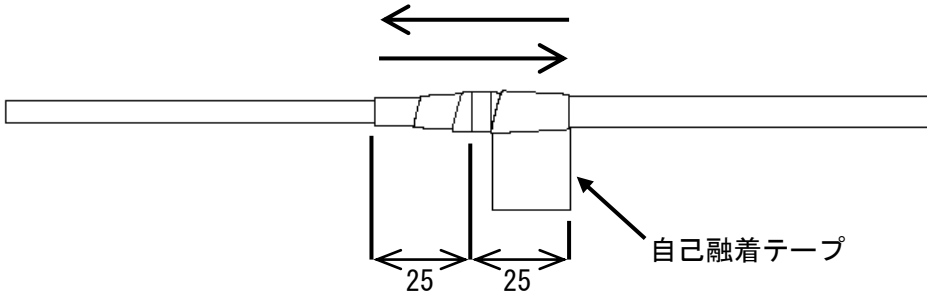


図 4-12　切断箇所の処理

⚠ 注意	適用ケーブル径（φ4.0 ～7.0mm）外の Ethernet ケーブルは使用しないで下さい。
	【LAP シース付ケーブルの場合】 自己融着テープの伸ばし代は自己融着テープの取扱説明書に従ってください。
	【LAP シース付ケーブルの場合】 LAP シースを剥がした箇所と自己融着テープに隙間がないことを確認してください。隙間がある場合、防水不良の原因になります。

【Step2】

25GHz 無線機から小窓を取り外すため、六角棒レンチ（対辺 3 締付トルク：2.45N・m）を使用して、図 4-13 に示す六角ボルト 2 ヵ所を取り外します。そのときに、ゴムパッキンを紛失しないように注意してください。

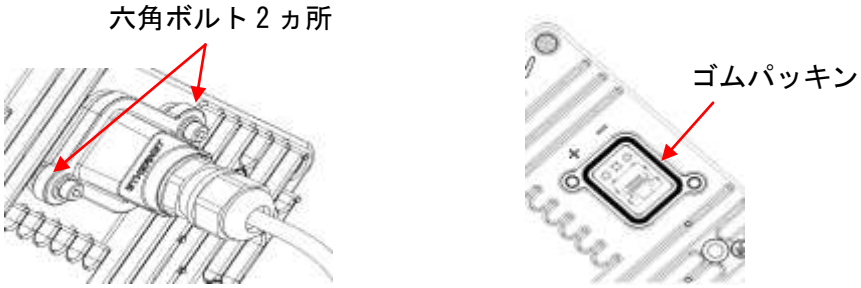


図 4-13 小窓取り外し後

【Step3】

シールナットを緩め、(a)シールナット、(b)ツメ+シールを取り外します(図 4-14)。そのときに、(c)本体+ワッシャーは小窓から外さないようにしてください。スーパーグラウンド[部品(a)～(c)を組合せての総称]、小窓の順に Ethernet ケーブルを通します。そのときに、(b)ツメの挿入方向に注意してください。適用 Ehernet ケーブル径範囲は φ4.0 ～7.0mm です。

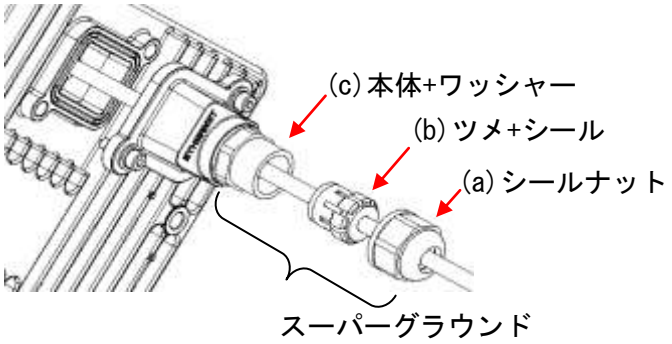


図 4-14 小窓取り外し後

⚠ 注意	(c)本体＋ワッシャーを小窓から取り外さないようにして下さい。もし取り外した場合には適性締付トルク 1.2～1.5N･m で取付けます。

【Step4】

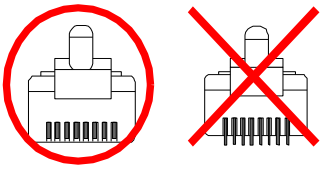
Ethernet ケーブルを小窓に通したら両端に RJ-45 プラグを圧着させます。先に Ethernet ケーブルに RJ-45 プラグを圧着させると小窓を通りません。表 4-8 に Ethernet コネクタの仕様を示します。

表 4-8　Ethernet コネクタの仕様

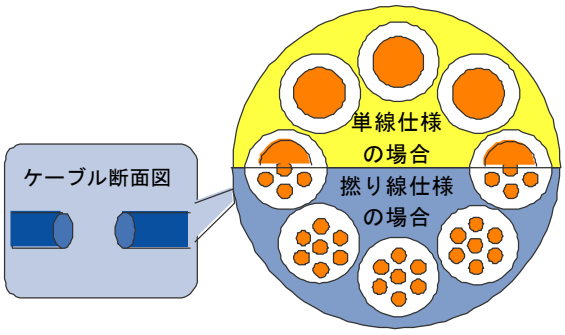
No.	項目	仕様
1	形状	RJ-45
2	ピンアサイン	・Ethernet信号: ソフトウェアVer1.26以前：MDI-X（固定） ソフトウェアVer1.27以降：Auto MDI/MDI-X（デフォルト） ・POWER：IEEE 802.3at Type1 準拠 （旧IEEE 802.3af Class0）

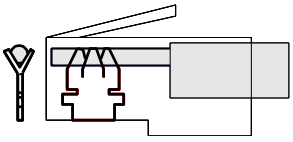
⚠ 注意

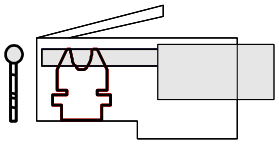
RJ-45 プラグが正しく圧着されていることを確認し、装置へ接続してください。コネクタ破損の原因となることがあります。

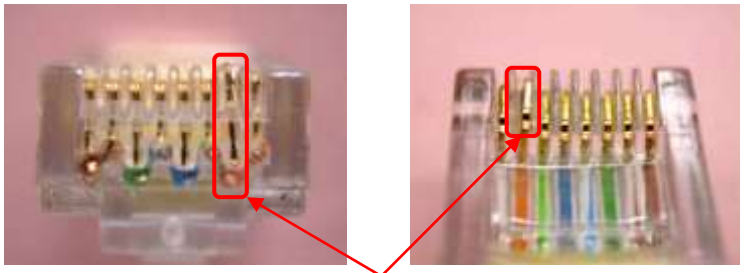


RJ-45 プラグには単線用と撚り線用の 2 種類があります。単線には単線用、撚り線には撚り線用のプラグを使用してください。単線ケーブルに撚り線用プラグを使用すると圧着不良になります。




単線用プラグ


撚り線用プラグ



端子の先端が芯線にあたり、ピンが飛び出している。

【Step5】

RJ-45 プラグを圧着させたら、図 4-15 に示すように小窓側の Ethernet ケーブルを 25GHz 無線機の Ethernet コネクタに接続します。Ethernet ケーブル接続後、小窓を 25GHz 無線機に固定するため、ボルト 2 カ所を六角棒レンチで締付けます。締付トルクは 2.45N・m です。

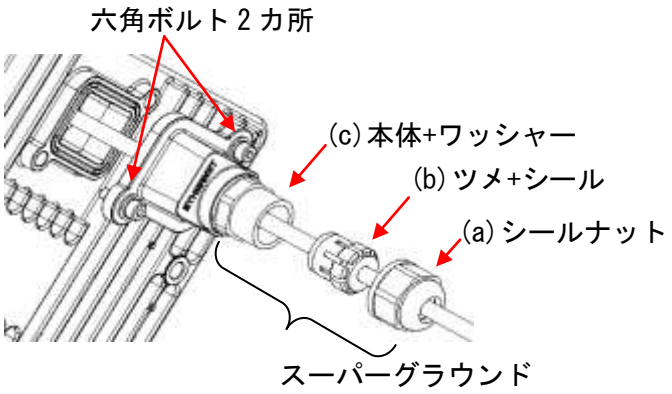


図 4-15 ケーブル接続

【Step6】

小窓を固定後、スーパーグラウンドを小窓へ組み付け、シールナットを適性締付トルク 1.2～1.5N･m でねじ込みます。手締めの時は、手締めで完璧に締め込みます。工具を使用する時は、締付けて負荷を感じた時点から 90° (1/4 回転)増し締めします。

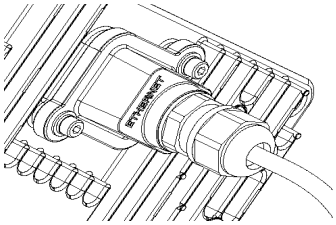


図 4-16 小窓取付完了

4.5. 小窓の防水方法

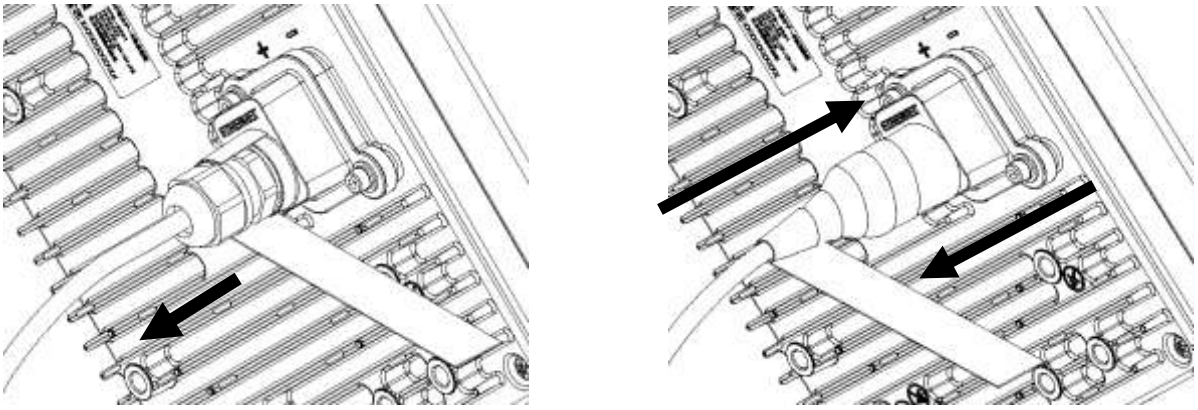
小窓の防水のため、自己融着テープを巻き付けます。

【Step1】

図 4-17、18 のように、小窓の際から自己融着テープを巻き始め、Ethernet ケーブル側へ 1/2 の重なりでスーパーグランドが完全に隠れるように巻き付け、小窓側へ戻り 1 往復します。

(1)通常の Ethernet ケーブル使用

①小窓からケーブル側へ巻き、1/2 重なりで 1 往復させる。



②巻き付け長さは 75㎜ 以上にする。

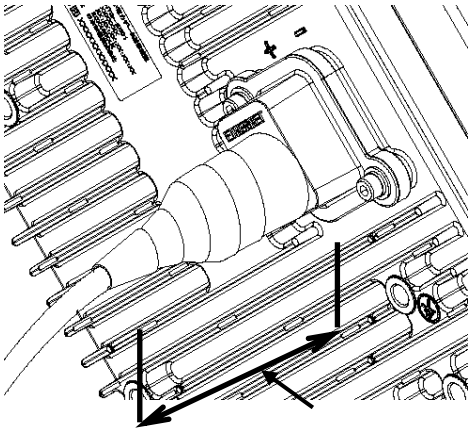
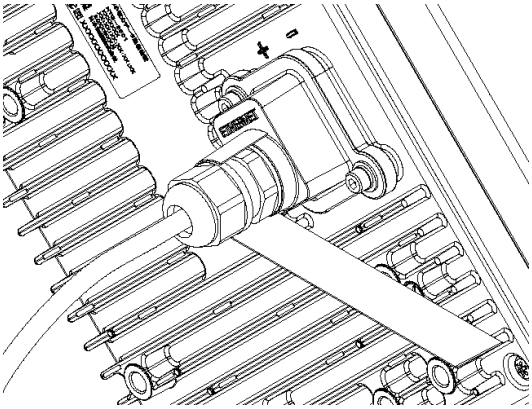
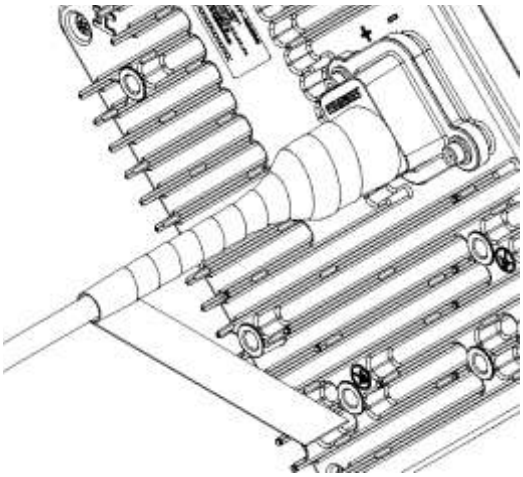


図 4-17　自己融着テープ巻き付け

(2)屋外 LAP シース付ケーブル使用

①小窓からケーブル側へ巻き、1/2 重なりで 1 往復させる。





②巻き付け長さは 120㎜ 以上にする。

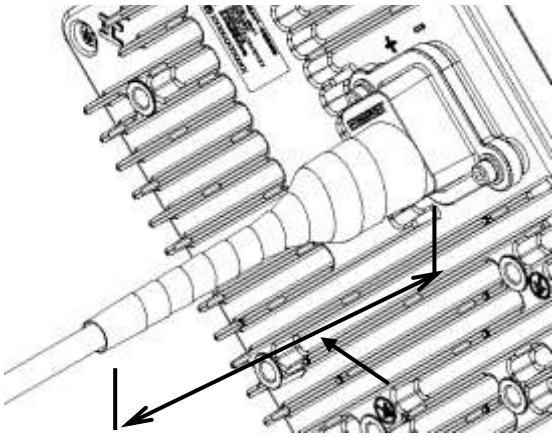


図 4-18 自己融着テープ巻き付け

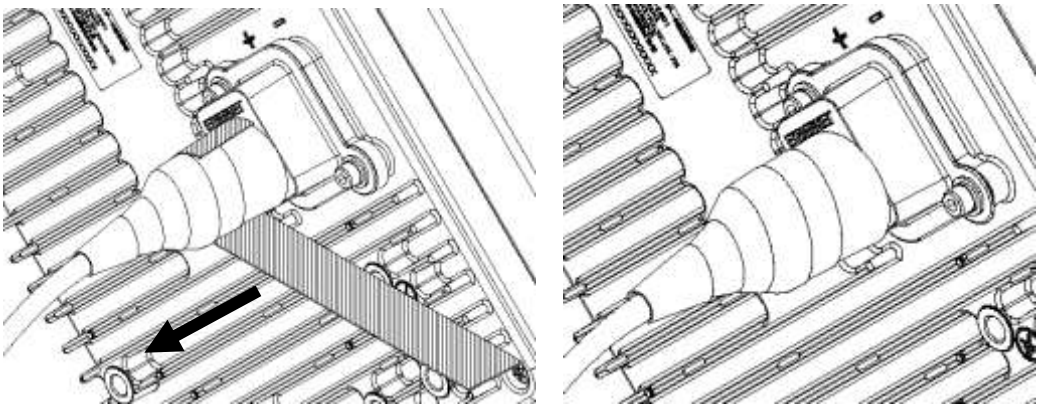
⚠ 注意	自己融着テープの伸ばし代は自己融着テープの取扱説明書に従ってください。
	小窓、スーパーグラウンドと自己融着テープに隙間がないことを確認してください。隙間がある場合、防水不良の原因になります。

【Step2】

自己融着テープを紫外線から保護するため、PVC テープを巻き付けます。図 4-19 に示すように小窓の際から PVC テープを巻き始め、Ethernet ケーブル側へ 1/2 の重なりで自己融着テープが完全に隠れるように巻き付け、小窓側へ戻り 1 往復します。

(1) 通常の Etnernet ケーブル使用

①小窓からケーブル側へ巻き、1/2 重なりで 1 往復させる。



(2)屋外 LAP シース付ケーブル使用

①小窓からケーブル側へ巻き、1/2 重なりで 1 往復させる。

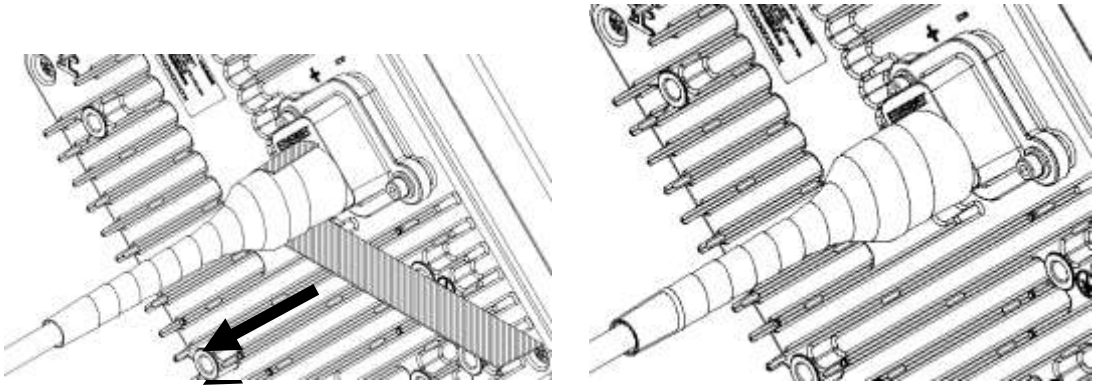


図 4-19 PVC テープ巻き付け

⚠ 注意	PVCテープは、自己融着テープを保護するために、全て覆うように巻いてください。 隙間がある場合、自己融着テープの劣化の原因になります。

4.6. アース線の取付

アース線を図 4-20 に示すように FG 端子に固定する。十字穴ナベコネジ（以下ネジ）をプラスドライバー（No.3）で締め付ける。締付トルクは 8.5N・m です。

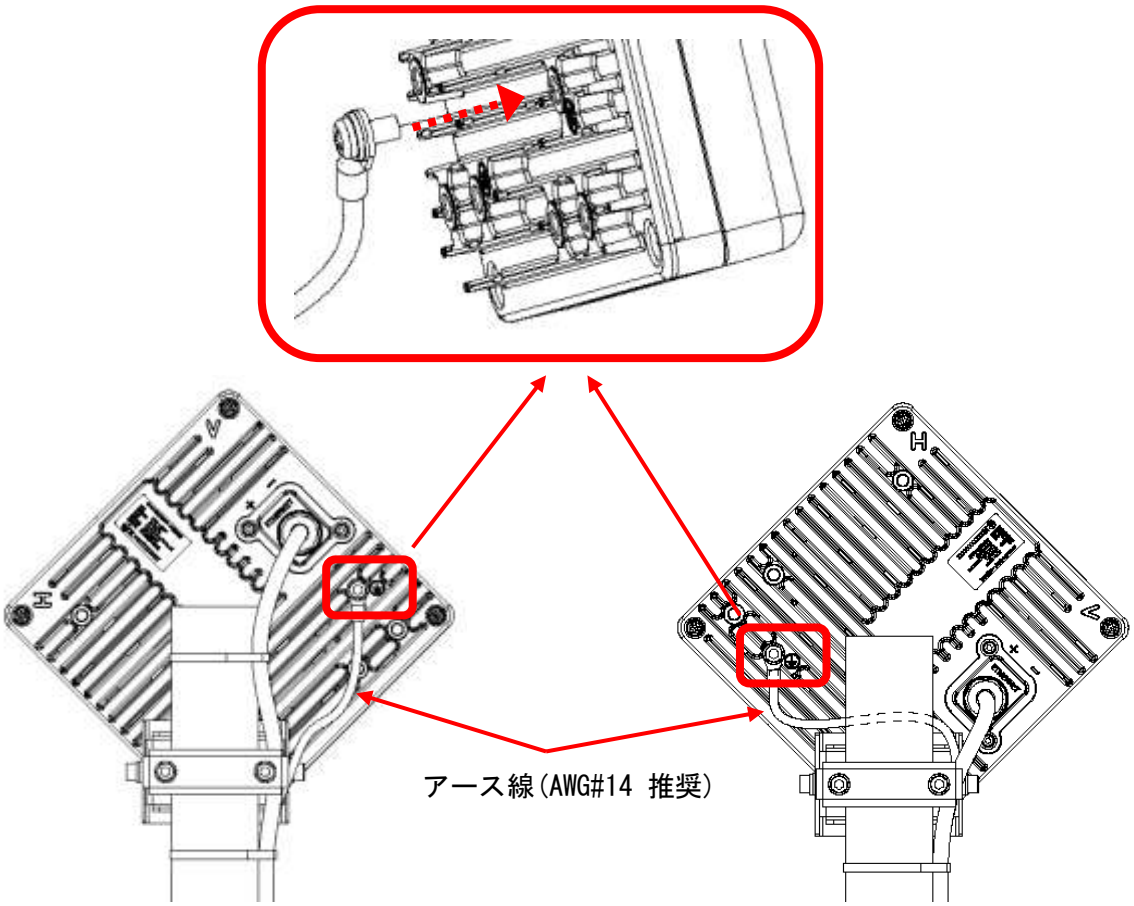
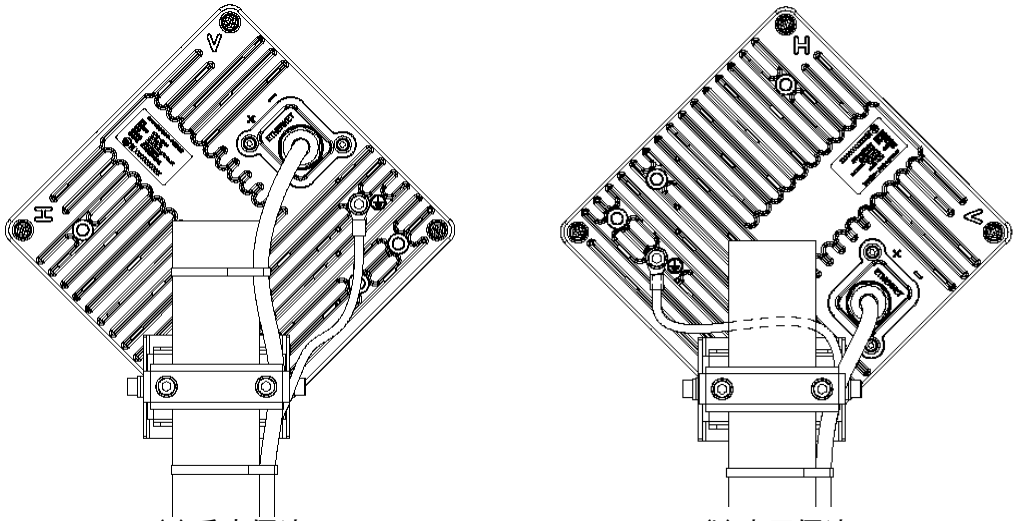


図 4-20 アース線の取付

⏚	据付時は装置 FG 端子にアース線を確実につないで D 種接地へ接続してください。 故障や漏電のときに，感電の原因となることがあります。
⚠ 注意	アース線とアース線用端子をお客様にて事前のご準備願います。

4.7. 結束バンドの取付

Ethernet ケーブルを束線バンド等でポールに固定します。
ケーブル接続部から束線バンドまではケーブルに負荷がかからないように適当な曲げを与えるようにして下さい。



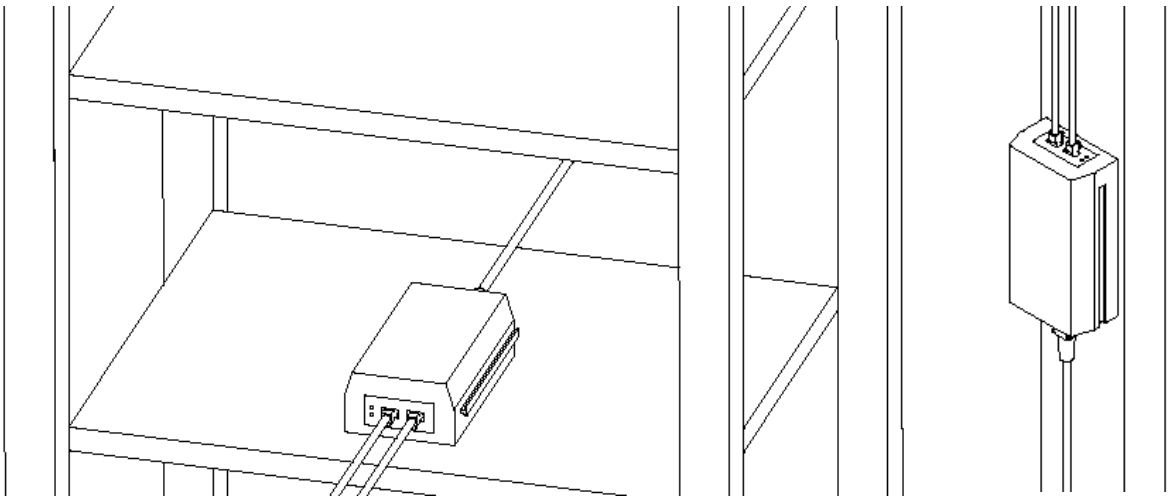
(a)垂直偏波　　(b)水平偏波

図 4-21 接続ケーブルの固定

4.8. PoE 給電装置の取付　（マスタ/スレーブ）

PoE 給電装置を屋内に取付けます。

PoE 給電装置の取り付けにつきましては、PoE 給電装置の取扱説明書にしたがって正しく設置願います。



(1) 横置き　　(2) 立掛け

図 4-22 PoE 給電装置の設置例

	25G 無線機と PoE 給電装置間接続ケーブルは、ストレートケーブルです。結線を間違えると装置を破損する原因となります。

4.9. アンテナ方向調整

アンテナ方向調整の手順を示します。アンテナ方向調整は、MT を使用して行ないます。

4.9.1. 方向調整モード切替

(1) MT の接続

図 4-23 のように PC と 25GHz 無線機を接続します図 4-3 。Web ブラウザを起動してアドレス欄に「http://192.168.1.100」を入力し、ETNER キーを押します。MT のログイン画面が表示されます。ログインクラスを選択後(admin 又は installation)、パスワードを入力し MT を起動します。

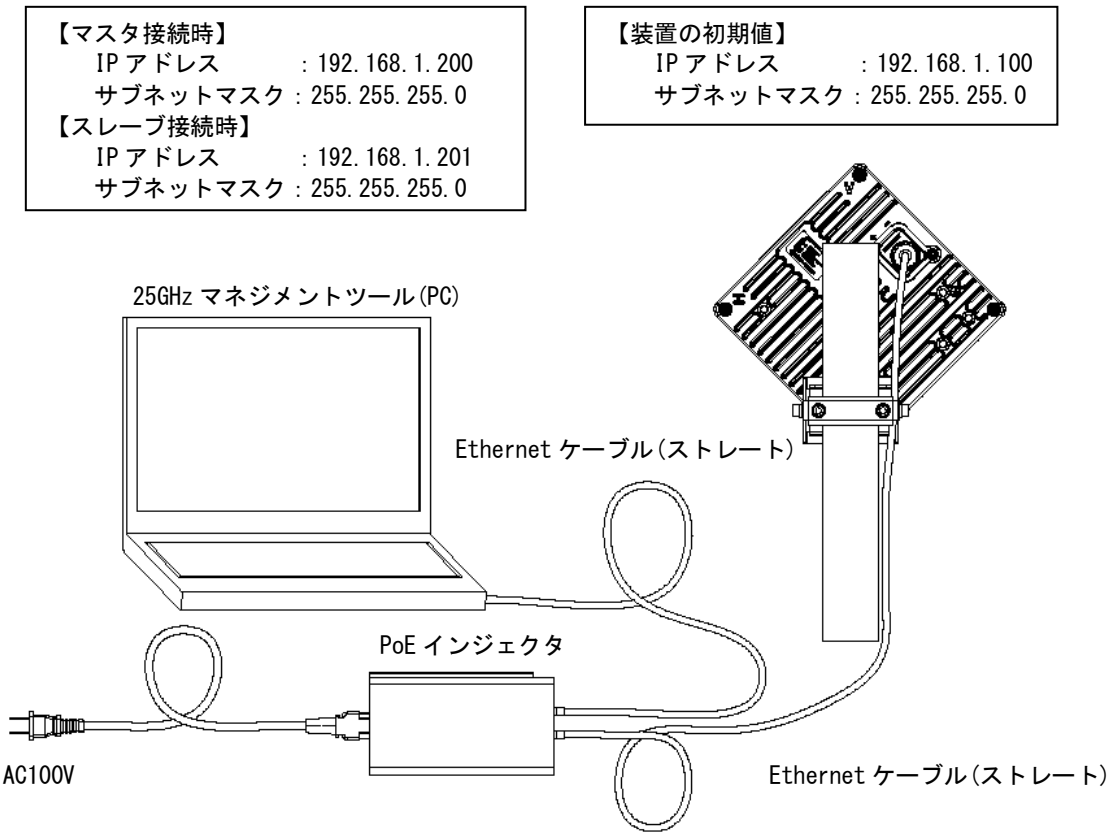


図 4-23 システム構成

(2) マスタを方向調整モードに切替

マスタ側の MT にログイン後、以下の手順で方向調整モードに切替ます。

【Step1】

操作メニュー部の『施工 +』-『方向調整』を選択します。

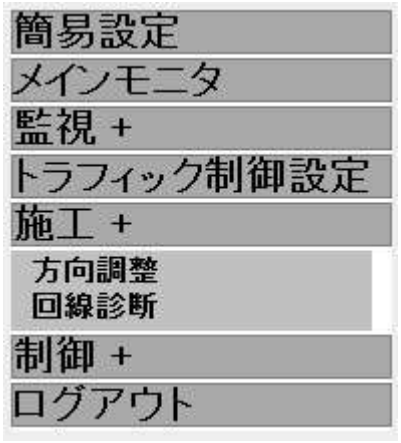


図 4-24 施工のサブメニューを表示した状態

【Step2】

図 4-24 に示すように『方向調整モード設定』-『開始』ボタンを押し、方向調整モードに切り替えます。尚、回線設計上、受信レベルが-30dBm 以上または近距離(約 100m 以内)の場合は、『近距離モード設定』-『Enable』を選択します。

キャリアセンス後に決定された周波数・CH 名が装置状態表示部に表示されます。スレーブ側にこの周波数・CH 名を連絡します。

【Step3】

方向調整モード時は変調方式の初期値は QPSK です。通常は QPSK で方向調整します。必要に応じて変調方式（QPSK、16QAM、64QAM）の設定ができます。下り変調方式と上り変調方式を選択し、設定ボタンを押します。通常、下りと上りの変調方式は同じ設定にします。必要に応じて個別設定をします。

【Step4】

『受信レベル』と『受信 CNR」が確認できます。『受信レベル』は「4.12.1 受信レベルと距離について」の図 4-50 または図 4-51 のグラフ中に示す方向調整モード値を目標にします。尚、方向調整モードを終了すると、通常運用となり、ATPC 機能により受信レベルは最適化されます。

また、サウンドをチェックすると、受信レベルの変化を音の高（受信レベル高い）/低（受信レベル低い）で確認できます。サウンド機能の対応 OS は Windows XP です。Winodws 7 では本機能は動作しません。

図 4-25 マスタの方向調整モード

(3) スレーブを方向調整モードに切替

スレーブ側の MT にログイン後、以下の手順で方向調整モードに切替ます。

【Step1】

操作メニュー部の『施工 +』-『方向調整』を選択します。

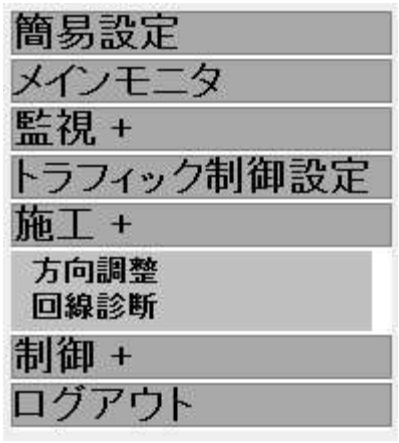


図 4-26 施工のサブメニューを表示した状態

【Step2】

図 4-26 に示すように『方向調整モード設定』-『開始』ボタンを押し、方向調整モードに切り替えます。尚、回線設計上、受信レベルが-30dBm 以上または近距離(約 100m 以内)の場合は、『近距離モード設定』-『Enable』を選択します。

キャリアセンス後に決定された周波数・CH 名が装置状態表示部に表示されます。マスタと同じ周波数・CH を設定します。

【Step3】

変調方式（QPSK、16QAM、64QAM）を確認します。マスタで反映された変調方式が表示されます。

【Step4】

『受信レベル』と『受信 CNR」が確認できます。『受信レベル』は「4.12.1 受信レベルと距離について」の図 4-50 または図 4-51 のグラフ中に示す方向調整モード値を目標にします。尚、方向調整モードを終了すると、通常運用となり、ATPC 機能により受信レベルは最適化されます。

また、サウンドをチェックすると、受信レベルの変化を音の高（受信レベル高い）/低（受信レベル低い）で確認できます。サウンド機能の対応 OS は Windows XP です。Winodws 7 では本機能は動作しません。

図 4-27 スレーブの方向調整モード

4.9.2. 疎調整の方法

(1)通常時

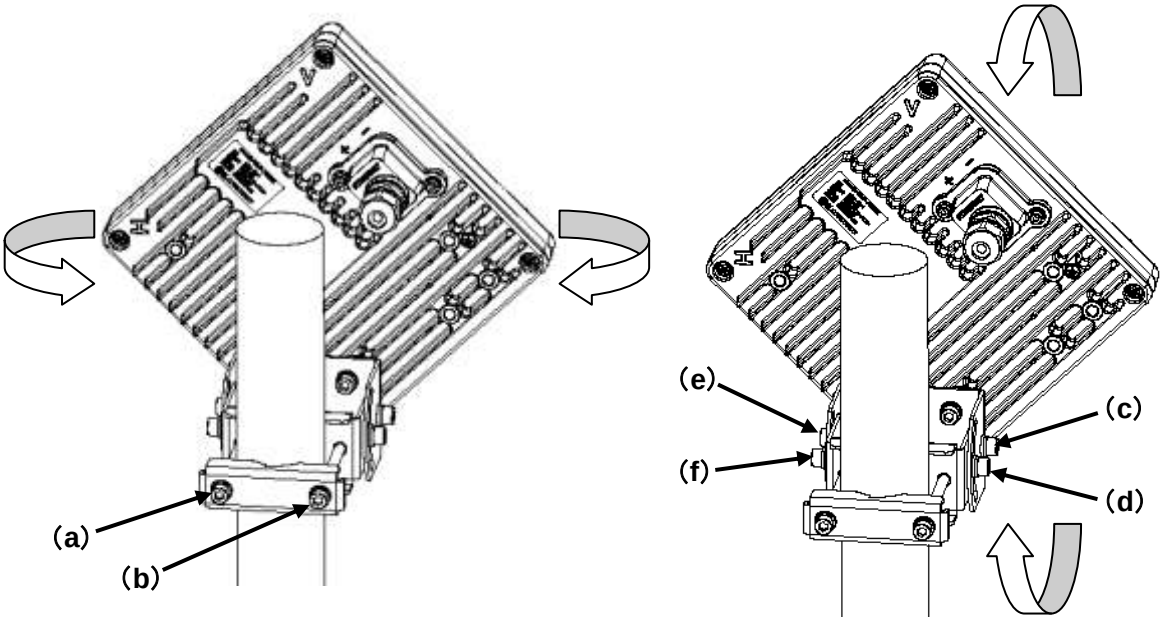
マスタとスレーブにてそれぞれ疎調整を実施する。

【Step1】

マスタ側で図 4-28①のように、取付金具の 6 角穴付ボルト（以下ボルト）(a)、(b)を金具が滑り落ちないように適度に緩めます。ボルト(a)、(b)を緩めた状態でアンテナを水平方向に振り、対向する装置の方向におおよそ合わせ、その方向でボルト(a)、(b)を仮止めします。

【Step2】

仮止めの状態で、図 4-28②のようにボルト(c)、(d)、(e)、(f) を緩め、アンテナを垂直方向に振り、対向する装置の方向におおよそ合わせ、ボルト(c)、(d)、(e)、(f) を仮止めします。



①水平方向　　②垂直方向

図 4-28 疎調整

(2) 方向調整治具の使用時

マスタとスレーブにてそれぞれ疎調整を実施する。方向調整治具（オプション）を使用すると疎調整が容易に行えます。

【Step1】

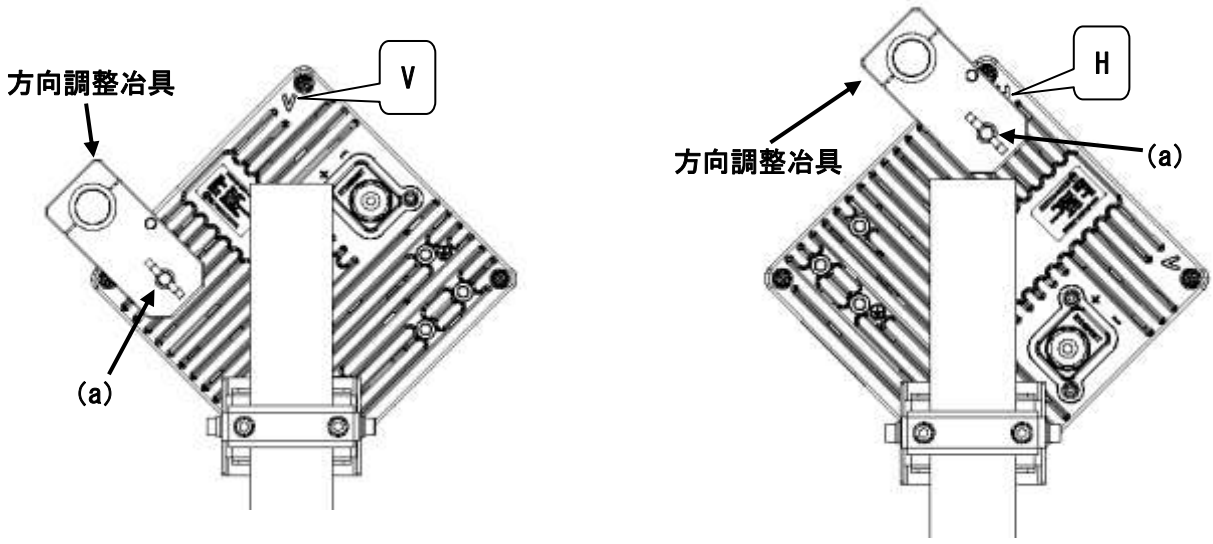
図 4-29 のように、方向調整用治具を蝶ボルト(a)で取付けます。

【Step2】

図 4-30①のように、取付金具の 6 角穴付ボルト（以下ボルト）(b)、(c)を緩めた状態でアンテナを水平方向に振り、対向の装置の方向におおよそ合わせ、その方向でボルト(b)、(c)を仮止めしてください。

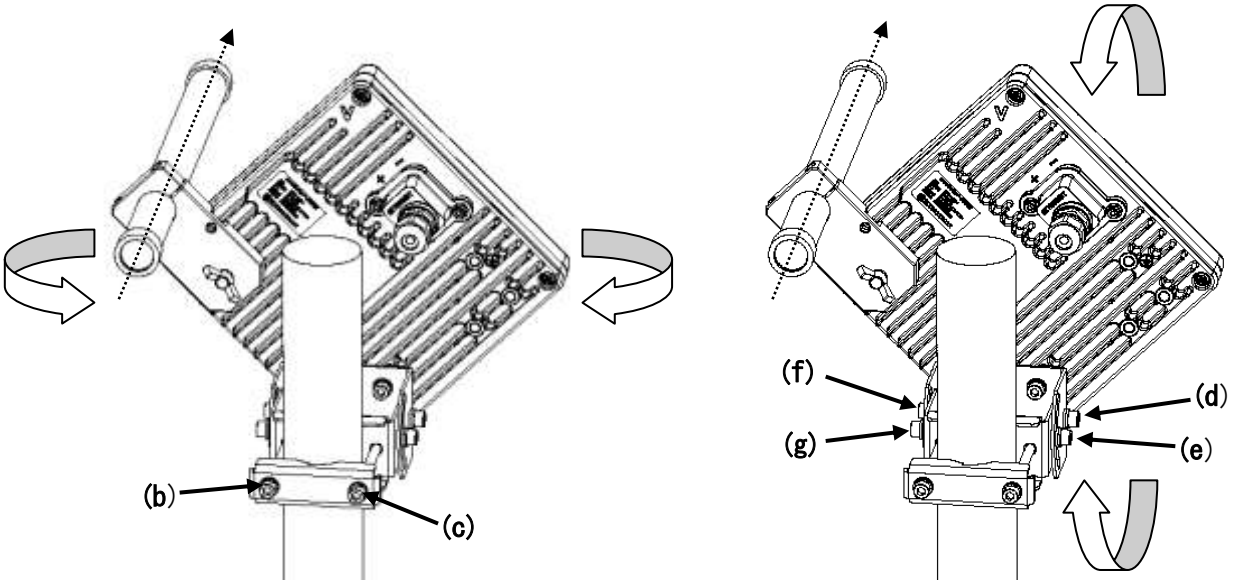
【Step3】

この仮止め状態で、図 4-30②のようにボルト(d)、(e)、(f)、(g) を緩め、アンテナを垂直方向に振り方向調整治具のスコープに対向の装置が見えるように垂直方向調整を行ってください。



①垂直偏波　　②水平偏波

図 4-29 方向調整治具の取付方法



①水平方向　　②垂直方向

図 4-30 疎調整

	太陽を絶対に見ないでください。視力障害や失明の危険性があります。

4.9.3. 微調整の方法

マスタとスレーブにてそれぞれ微調整を実施する。

【Step1】

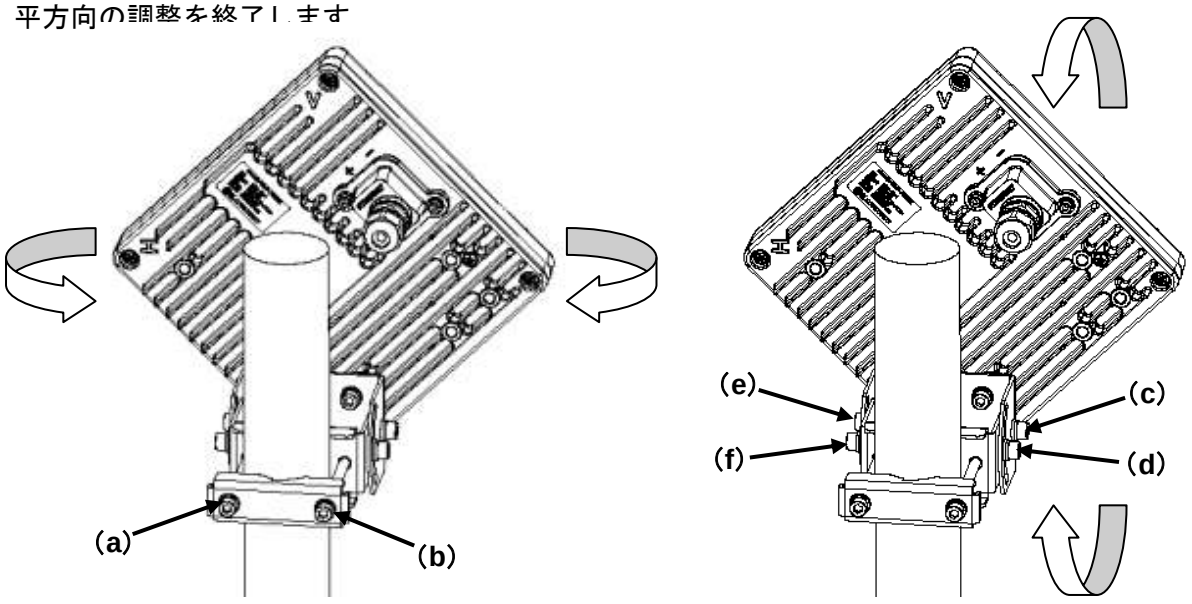
図 4-31①のように、取付金具の 6 角穴付ボルト（以下ボルト）(a)、(b)を緩めた状態でアンテナを水平方向に振り、受信レベルの最大値を示す方向でボルト(a)、(b)を仮止めします。

【Step2】

図 4-31②のように、取付金具のボルト(c)、(d)、(e)、(f) を緩めた状態でアンテナを垂直方向に振りながら受信レベルの最大値を示す方向に調整します。最大受信レベルに到達したら、ボルト(f)、(d)、(e)、(c)の順に締め付けます。締付トルクは 8.5N・m です。そのときに、最大受信レベルがズレない事を確認してください。これで、垂直方向の調整を終了します。

【Step3】

再度、仮止めのボルト(a)、(b)を若干緩め、図 4-31①のように水平方向に再度調整を行ないます。受信レベルが最大となるポイントを見付けたら、ボルト(a)、(b)を締め付けます。締付トルクは 8.5N・m です。そのときに、最大受信レベルがズレない事を確認してください。これで、水平方向の調整を終了します。



①水平方向　　②垂直方向

図 4-31 微調整

⚠ 注意	方向調整する場合は、アンテナの Side lobe を最大受信レベルと誤認識してしまうことがあります。微調整時には、受信レベルが最大値を示してからも更にアンテナを振り、Side lobe を捕まえていないか確認してください。

4.9.4. 無線通信確認

アンテナの方向調整完了後に、回線品質の確認のため、受信ブロック破棄率を測定します。

【Step1】

マスタ側で、『方向調整』-『変調方式の設定』の項目において、回線設計で定めた最大変調方式（QPSK、16QAM、64QAM）を選択します。

【Step2】

下り変調方式と上り変調方式を選択後、『設定』ボタンを押下します。通常、上り、下り変調方式の設定は同じになります。

【Step3】

マスタ側とスレーブ側で、『方向調整』-『無線状態』項目のクリアボタンを押下する。

【Step4】

1分間、選択した変調方式の受信破棄ブロック数/受信ブロック破/受信ブロック破棄率を確認します。測定値は自動的に更新します。

図 4-32 受信ブロック破棄率測定(マスタ)

図 4-33 受信ブロック破棄率測定(スレーブ)

4.9.5. 方向調整モードの終了手順

方向調整終了後、下記の手順に従って方向調整モードを終了します。

（1）マスタ

【Step1】

『方向調整』-『方向調整モード設定』項目の『終了/ 再起動』 ボタンを押下します。

【Step2】

『再起動 OK のダイアログ表示』-『OK』ボタンを押下します。約 20 秒後に再起動を完了します。

【Step3】

MT 用 PC を 25GHz 無線機から外します。これでマスタの方向調整作業は終了です。方向調整モードを終了すると、通常運用となり、ATPC 機能により受信レベルは最適化されます。これにより、受信レベルの表示値は**エラー! 参照元が見つかりません。**グラフの通常運用値となります。

図 4-44 マスタの方向調整モード終了

（2）スレーブ

【Step1】

『方向調整』-『方向調整モード設定』項目の『終了/ 再起動』 ボタンを押下します。

【Step2】

『再起動 OK のダイアログ表示』-『OK』ボタンを押下します。約 20 秒後に再起動を完了します。

【Step3】

MT 用 PC を 25GHz 無線機から外します。これでスレーブの方向調整作業は終了です。方向調整モードを終了すると、通常運用となり、ATPC 機能により受信レベルは最適化されます。これにより、受信レベルの表示値は**エラー! 参照元が見つかりません。**グラフの通常運用値となります。

図 4-45 スレーブの方向調整モード終了

4.10.　単体試験

ケーブル接続後、マスタ、スレーブの単体試験を実施します。

4.10.1. 25G 無線機－PoE 給電装置間　Ethernet ケーブル試験

PoE 給電装置に MT を接続し、ログインします。ログインが正常に行えることを確認します。

正常にログインできれば、25G 無線機－PoE 給電装置間の Ethernet ケーブルは正常に接続されています。

4.11.　対向試験

本装置接続後、マスタとスレーブ対向で、下記項目を測定します。

・無線特性

（変調方式、無線伝送速度、入力レート、出力レート、受信レベル、送信レベル、CNR）

・受信ブロック破棄率

・Ping 疎通

4.11.1. 無線特性

マスタに MT を接続し、無線特性（変調方式、無線伝送速度、入力レート、出力レート、受信レベル、送信レベル、CNR）を確認します。

【Step1】

マスタの MT(ログインクラスは admin or installation)を起動します。

【Step2】

『メインモニタ』を押下し、無線特性を確認します。

図 4-46 メインモニタ表示

4.11.2. 受信ブロック破棄率測定

マスタに MT ツールを接続し、以下の手順で受信ブロック破棄率を計測します。

【Step1】

マスタの MT(ログインクラスは admin or installation)を起動します。

【Step2】

『監視』-『カウンタ情報』　画面を選択します。

『マスタ装置』　：上り方向（スレーブからマスタ）

『スレーブ装置』: 下り方向（マスタからスレーブ）

【Step3】

『カウンタクリア』を押下し、受信ブロック破棄率を測定します。

『カウンタ更新』　：その時点の測定値を表示します。

『ファイル保存』　：表示されている情報を CSV ファイルにて保存できます。

『カウンタクリア』: カウンタをクリアします。

図 4-47 受信ブロック破棄率測定

4.11.3. Ping 試験

25G 無線機と PC を図 4-48 のように接続し、以下の手順で Ping 試験を行います。

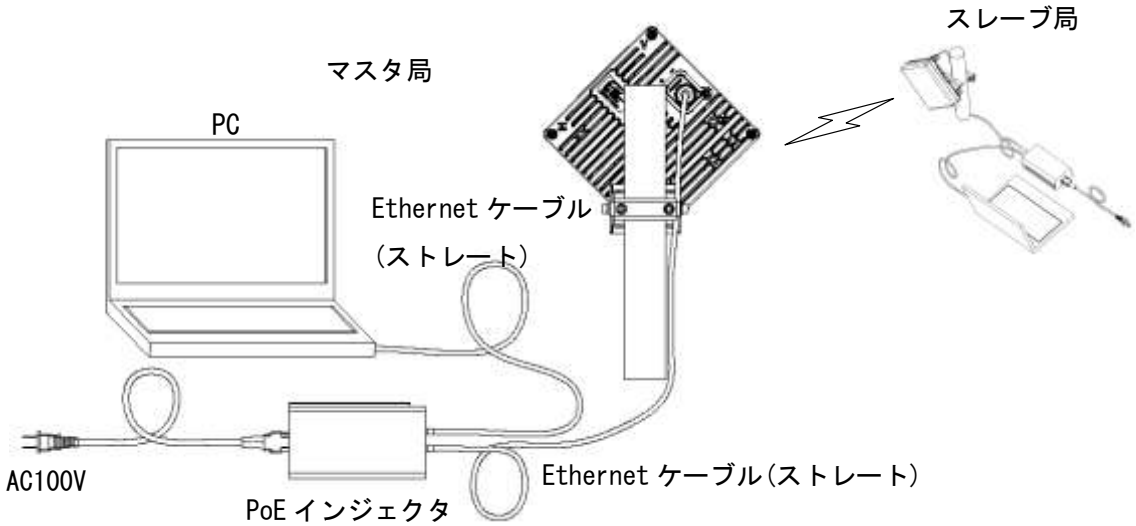


図 4-48 Ping test 試験系統図

【Step1】

Windows のコマンドプロンプトを起動します。

【Step2】

以下のコマンドを入力して、リターンを押下します。

Ping xxx.xxx.xxx.xxx （xxx.xxx.xxx.xxx は対向 PC の IP アドレス）

【Step3】

実行後、図のようにリプライが返ってくることを確認します。

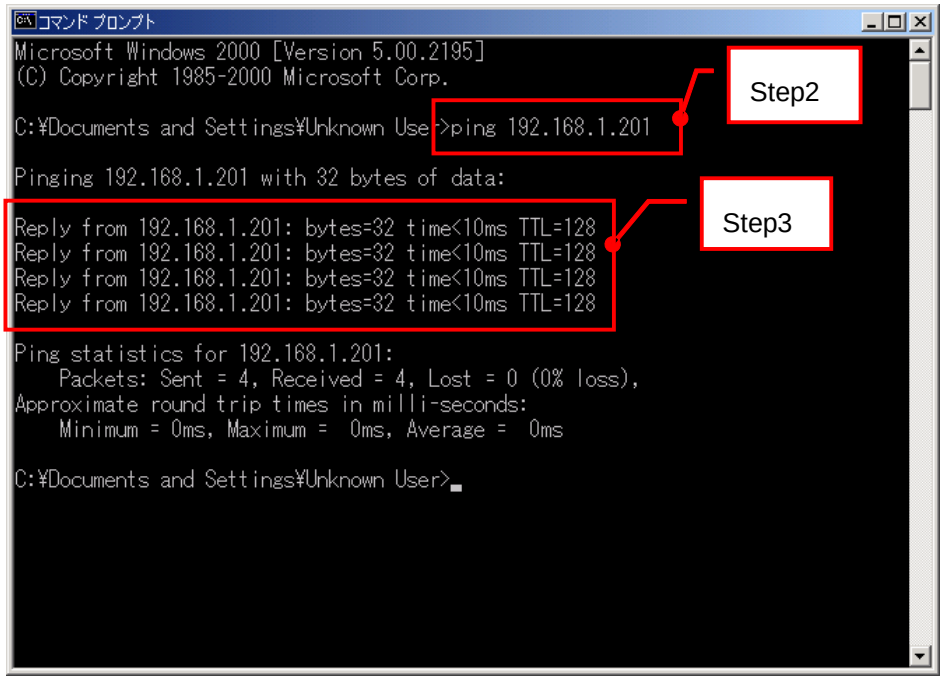

コマンド プロンプト
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
(C) Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.
C:¥Documents and Settings¥Unknown Use>ping 192.168.1.201
Pinging 192.168.1.201 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.201: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.201: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.201: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.201: bytes=32 time<10ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.201:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:¥Documents and Settings¥Unknown User>
Step2
Step3

図 4-49 Ping Test

4.11.4. 工事完了成績表

表 4-9 に工事完了成績表の一例を示します。

表 4-9 工事完了成績表（例）

試験日		製造番号		記事		
試験項目	条件	確認事項	良否	測定値		
25G 無線機－PoE 給電装置間 Ethernet ケーブル試験	MT を接続しログイン	ログインが正常に行えることを確認します。				
受信レベル	－	MT を接続し、受信レベルを測定します。		dBm		
受信ブロック破棄率測定	－	MT を接続し、受信ブロック破棄率を測定します。				
Ping 試験	コマンドプロンプトで、Ping コマンド入力	リプライが返ってくることを確認します。		－		

4.12. その他

4.12.1. 受信レベルと距離について

晴天時の受信レベルと距離の関係を図 4-50/51 に示します（この装置の最大受信レベルは -30dBm です）。

降雨等の気象条件により受信レベルは減衰します。参考に降雨強度 対 減衰量を図 4-52 に**エラー! 参照元が見つかりません。**示します。グラフの受信レベルは MT の表示値を示します。

尚、MT の受信レベル表示（QPSK、16QAM、64QAM）は QPSK を元に表示しています。そのため、図の 16QAM と 64QAM の最低受信レベルは分かりやすい様に MT 表示値に合わせています（実際の値とは異なります）。　実際の値は-2.6dB、-3.7dB した値となります。

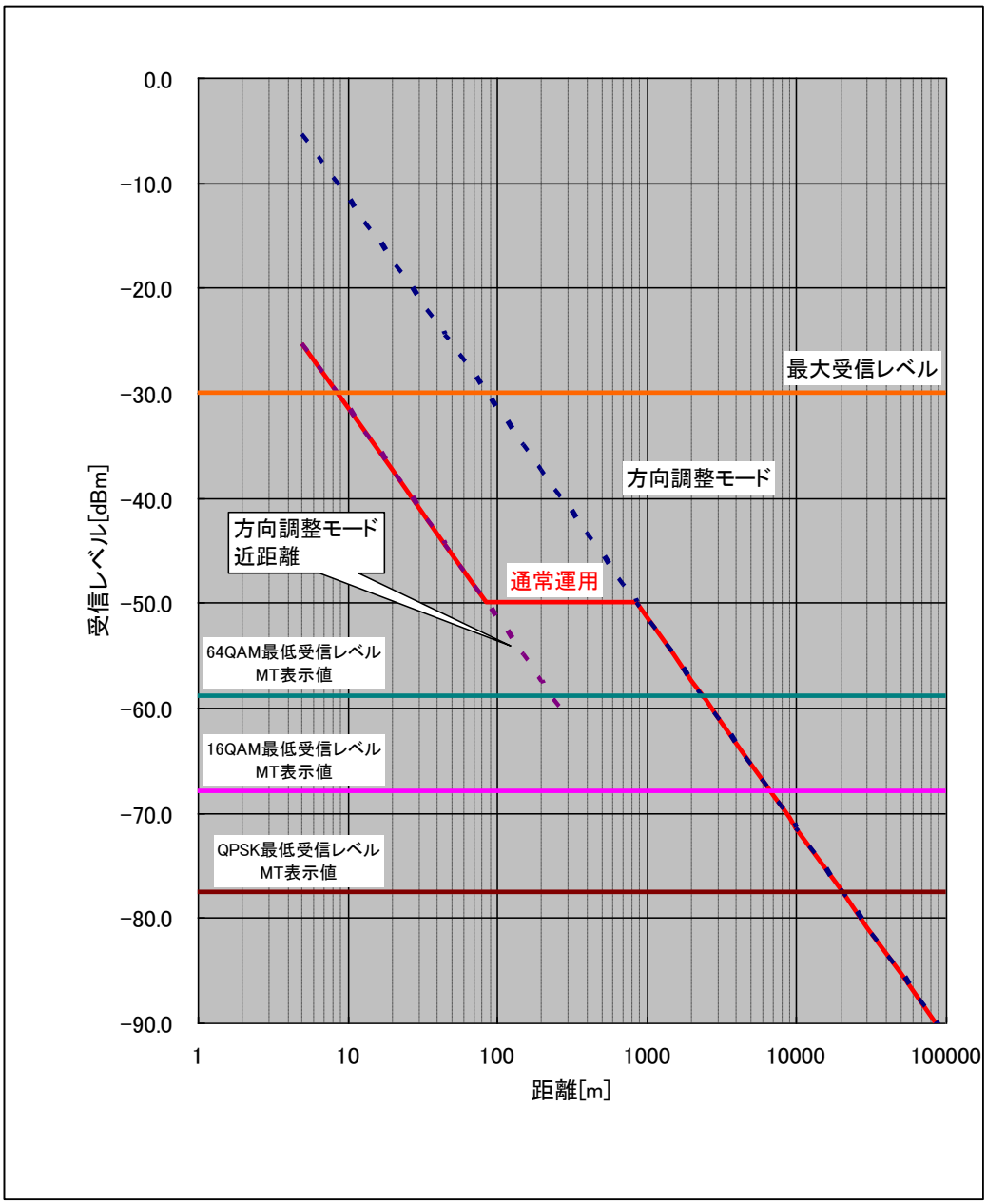


図 4-50 距離 対 受信レベル（シンボルレート 40MHz）

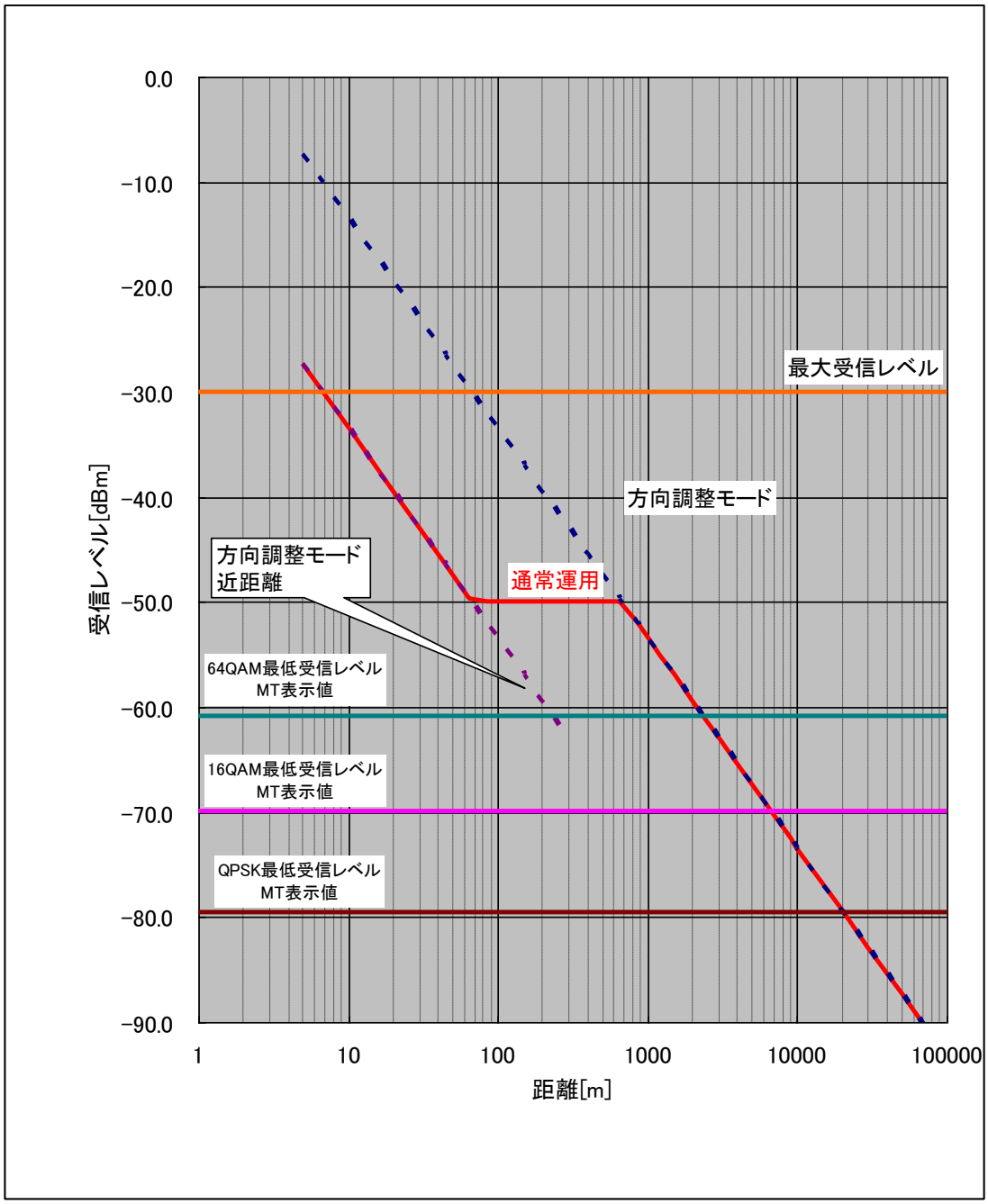


図 4-51 距離 対 受信レベル（シンボルレート 25MHz）

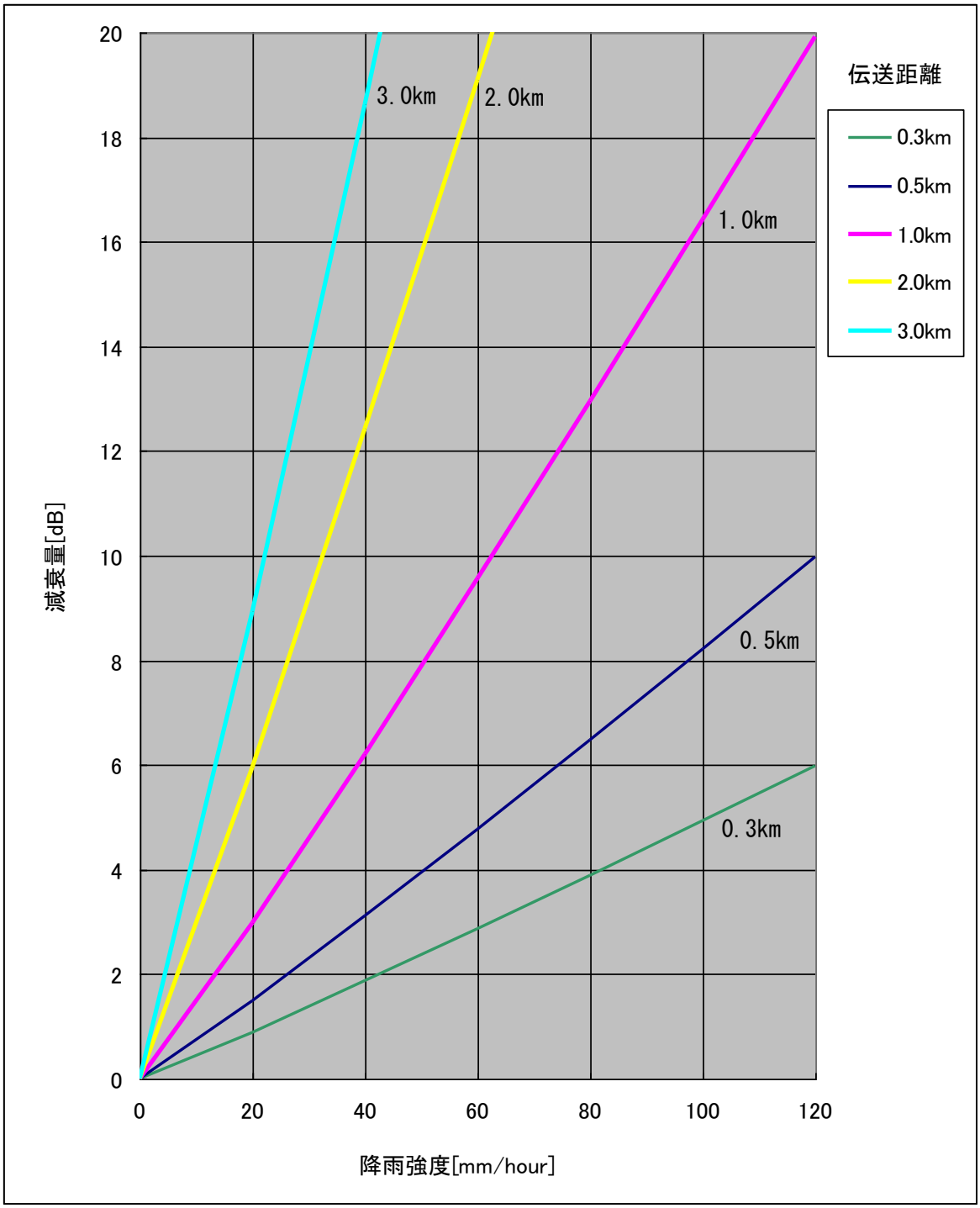


図 4-52 降雨強度 対 減衰量

4.12.2. 受信電力モニタ端子の使い方

アンテナ方向調整時に、受信レベルをテスターで確認する時に使用します。本装置とテスターは方向調整用受信モニタケーブル（オプション）で接続します。

受信電力モニタ端子は受信レベルを電圧値に変換して出力します。

（1）使用方法

図 2-23 のように接続します。テスターはＤＣＶ（１Ｖから 3Ｖが測定範囲）レンジにします。

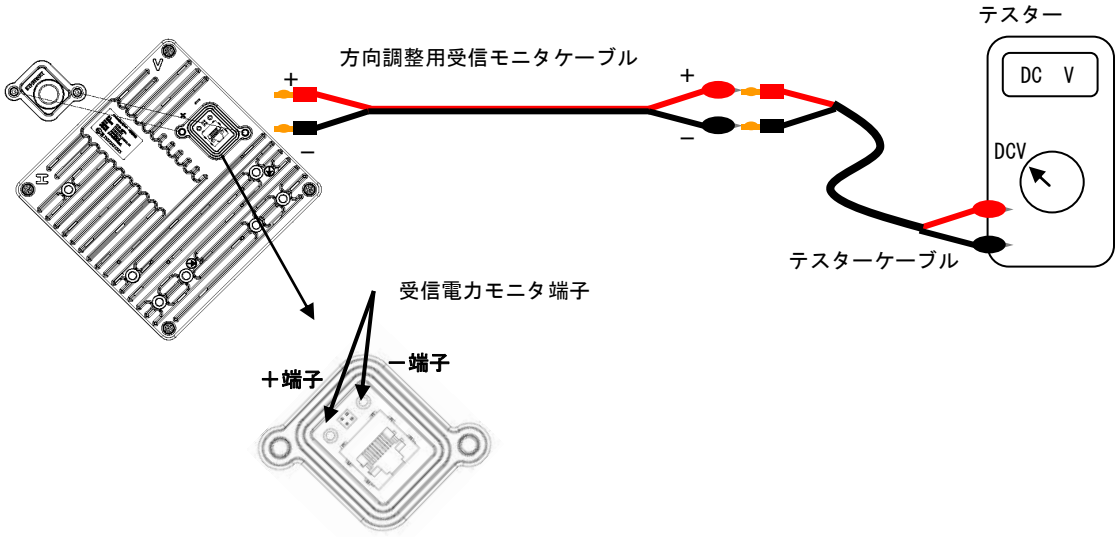


図 4-53 受信電力モニタ端子　接続図

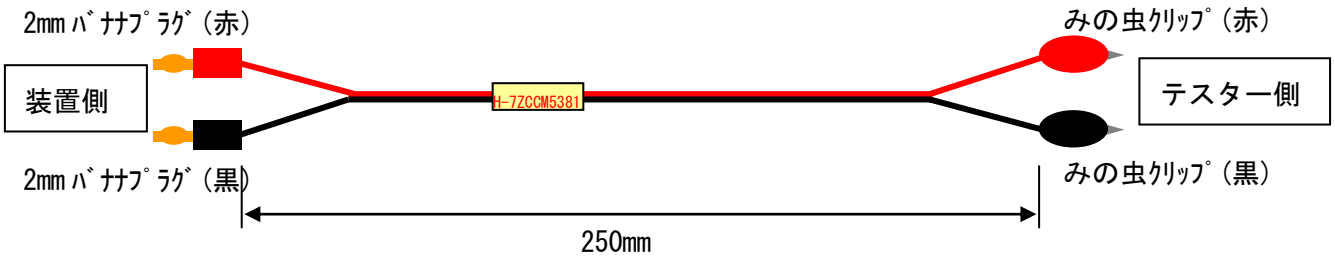
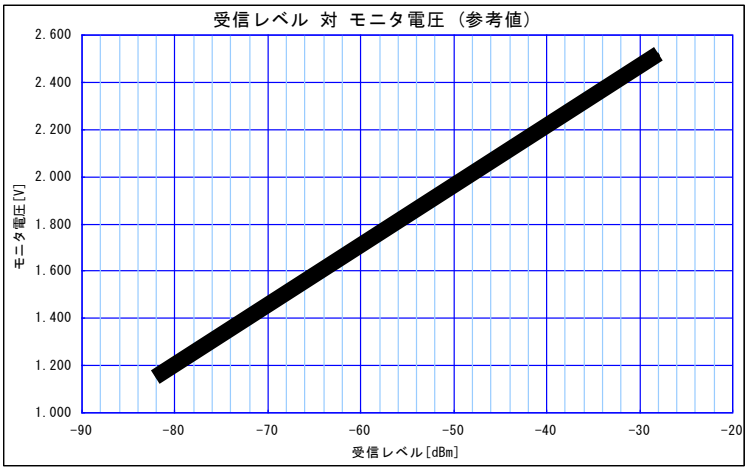


図 4-54 方向調整用受信モニタケーブル　外観図

⚠ 注意	・方向調整用受信モニタケーブルに無理な力をかけないで下さい。 ・テスター棒を受信電力モニタ端子に直接さすと、受信電力モニタ端子に無理な力がかかり壊れることがありますので、方向調整用受信モニタケーブル（オプション）の使用をお勧めします。 ・受信電力モニタ端子には電圧をかけないで下さい。 ・方向調整時に機材が落下しないように注意してください。

（2）受信レベルと電圧の関係

個体差があります。本グラフは参考値です。



5. FAQ

5.1. 装置の IP アドレスの確認方法

装置に設定した IP アドレスを確認することができます。
装置に設定した IP アドレスが分からなくなり、MT の接続ができなくなった場合に使用します。

【Step1】
図 5-1 のようにシステムを構成します（HUB を介さずに直接接続）。
【Step2】
PC の IP アドレスを”192.168.1.1”に設定します。
【Step3】
装置の電源を OFF/ON します。
【Step4】
約 1 分後に PC(Windows)のコマンドプロンプトを起動し、以下のコマンドを入力して、リターンを押下します。

```
arp -a
```

数分後に PC の ARP テーブルはリフレッシュされます(PC の ARP テーブル保持時間によります)。その際は、再度　装置の電源 OFF/ON します。
【Step5】
実行後、装置の IP アドレスと MAC アドレスが表示されます。

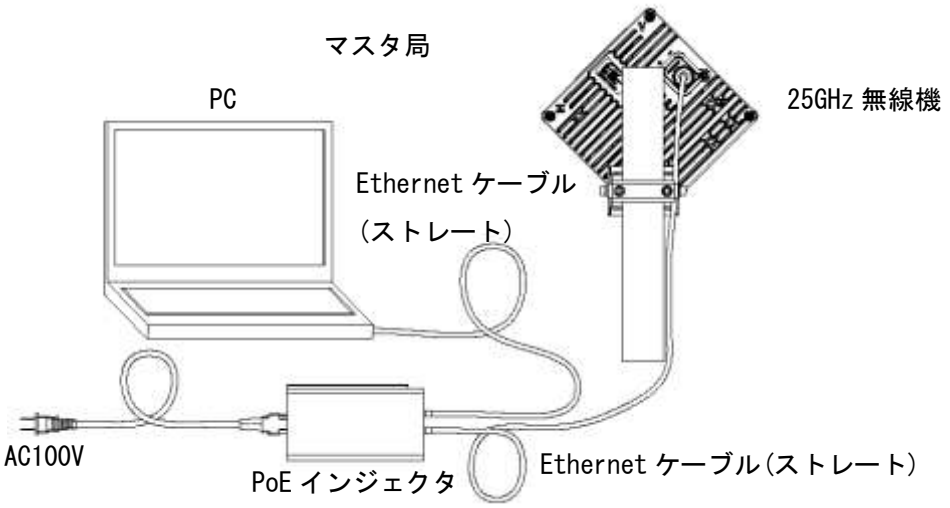


図 5-1 IP アドレス確認

5.2. 複数の 25GHz 無線機を連続して設定するときにログインできない

1 台の PC で、連続して複数の 25GHz 無線機を設定する場合、2 台目の 25GHz 無線機にログイン出来なくなることがあります。

これは、設定用の PC の ARP テーブルに 1 台目の 25GHz 無線機の MAC アドレスを記憶しているためです。

【Step1】

PC(Windows)のコマンドプロンプトを起動し、以下のコマンドを入力して、リターンを押下します。

```
arp -d
```

PC の ARP テーブルが削除され、ARP テーブルが初期化されます。

【Step2】

再度、MT からログインすると、別の 25GHz 無線機にログインできるようになります。

5.3. 工場出荷時の初期値

本装置の工場出荷時の初期値は以下の通りです。

5.3.1. マスタ設定項目

MT にて「初期化」すると工場出荷時の初期値に戻ります。
Ver1.27 以降のバージョンでは Ethernet 極性（MDI/MDI-X）は初期化しても前の状態を保持します。Ver1.26 以前では MDI-X 固定です。

No.	項目名		デフォルト値
簡易設定			
1	動作モード		P-P 接続(マスタ)
2	回線番号		1
3	暗号パラメータ		1234567890
4	IPv4 設定	IP アドレス	192.168.1.100
5		ネットマスク	255.255.255.0
6		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
7	IPv6 設定		Disable
8		IP アドレス	未設定
9		デフォルトゲートウエイ	未設定
10	イーサネット極性（ソフトウエア Ver1.27 以降）		Auto MDI/MDI-X
11	無線装置名		未設定（空欄表記）
12	イーサネット設定		1000BASE-T(AUTO)
トラフィック制御設定			
13	バッファサイズ（マスタ装置）	クラス 7	1000 [KB]
14		クラス 6	1000 [KB]
15		クラス 5	1000 [KB]
16		クラス 4	1000 [KB]
17		クラス 3	1000 [KB]
18		クラス 2	1000 [KB]
19		クラス 1	1000 [KB]
20		クラス 0	1000 [KB]
21	バッファサイズ（スレーブ装置）	クラス 7	1000 [KB]
22		クラス 6	1000 [KB]
23		クラス 5	1000 [KB]
24		クラス 4	1000 [KB]
25		クラス 3	1000 [KB]
26		クラス 2	1000 [KB]
27		クラス 1	1000 [KB]
28		クラス 0	1000 [KB]
29	装置間通信用 COS 値		7

No.	項目名		デフォルト値
30	サービス停止・解除 （マスタ装置）	クラス 7	停止解除
31		クラス 6	停止解除
32		クラス 5	停止解除
33		クラス 4	停止解除
34		クラス 3	停止解除
35		クラス 2	停止解除
36		クラス 1	停止解除
37		クラス 0	停止解除
38	サービス停止・解除 （スレーブ装置）	クラス 7	停止解除
39		クラス 6	停止解除
40		クラス 5	停止解除
41		クラス 4	停止解除
42		クラス 3	停止解除
43		クラス 2	停止解除
44		クラス 1	停止解除
45		クラス 0	停止解除
46	帯域制御	上下帯域制御	固定
47		上下帯域判定閾値（下り）	50 [%]
48	マスタ優先クラス設定 COS 値→優先クラス	COS 値 7	7
49		COS 値 6	0
50		COS 値 5	0
51		COS 値 4	0
52		COS 値 3	0
53		COS 値 2	0
54		COS 値 1	0
55		COS 値 0	0
56	マスタ優先クラス設定 TOS 値→COS 値		IP Precedense
57		7～0	0
58	マスタ優先クラス設定 TC 値→COS 値		DSCP
59		63～0	0
60	マスタ優先クラス設定 EtherType→COS 値	設定値以外	0
61		その他 15 設定	未設定（空欄表記）
62	スレーブ優先クラス設定 TOS 値→COS 値		IP Precedense
63		7～0	0
64	スレーブ優先クラス設定 TC 値→COS 値		DSCP
65		63～0	0
66	スレーブ優先クラス設定 EtherType→COS 値	設定値以外	0
67		その他 15 設定	未設定（空欄表記）
68	ポリシング許可速度 （マスタ装置）	クラス 7～0（QPSK）	未設定（0 表記） [Mbps]
69		クラス 7～0（16QAM）	

No.	項目名		デフォルト値
70		クラス 7～0（64QAM）	
71	ポリシング許可速度（スレーブ装置）	クラス 7～0（QPSK）	未設定（0 表記）[Mbps]
72		クラス 7～0（16QAM）	
73		クラス 7～0（64QAM）	
74	シェーピング許可速度（マスタ装置）	クラス 7～0（QPSK）	未設定（0 表記）[Mbps]
75		クラス 7～0（16QAM）	
76		クラス 7～0（64QAM）	
77	シェーピング許可速度（スレーブ装置）	クラス 7～0（QPSK）	未設定（0 表記）[Mbps]
78		クラス 7～0（16QAM）	
79		クラス 7～0（64QAM）	
制御（無線設定）			
80	動作モード		P-P 接続(マスタ)
81	シンボルレート		40.0 [MHz]
82	回線番号		1
83	暗号パラメータ		1234567890
84	対向局との距離		7 [km]
85	送信電力制御	送信電力設定	5.0 [dBm]
86		送信電力制御(ATPC 要求)	Enable
87			
88	無線装置名		未設定（空欄表記）
89	スキャン範囲 CH		4～42[CH]
90	チャネル再選択		Enable
91	無線変調方式		適応変調
92		下り最大変調方式設定	64QAM
93		上り最大変調方式設定	64QAM
94	電波送信許可	マスタ装置	停波解除
95		スレーブ装置	停波解除
制御（ネットワーク設定）			
96	IPv4 設定	IP アドレス	192.168.1.100
97		ネットマスク	255.255.255.0
98		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
99	IPv6 設定		Disable
100		IP アドレス	未設定（空欄表記）
101		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
102	イーサネット極性（ソフトウエア Ver1.27 以降）		Auto MDI/MDI-X
103	ETHERNET 設定		1000BASE-T(AUTO)
104	管理用 VLAN タグ（No.1）		Disable
105		VID	0
106		COS 値	0
107	管理用 VLAN タグ（No.2）		Disable

No.	項目名		デフォルト値
108		VID	0
109		COS 値	0
110			Disable
111	管理用 VLAN タグ（No.3）	VID	0
112		COS 値	0
113			Disable
114	<SNMP 設定項目> OpS1	IPv4	未設定（0.0.0.0）
115		IPv6	未設定（空欄表記）
116			Disable
117	<SNMP 設定項目> OpS2	IPv4	未設定（0.0.0.0）
118		IPv6	未設定（空欄表記）
119			Disable
120	<SNMP 設定項目> OpS3	IPv4	未設定（0.0.0.0）
121		IPv6	未設定（空欄表記）
122		Get コミュニティ名 1	public
123		Set コミュニティ名 1	public
124	<SNMP 設定項目> コミュニティ名(SNMPv2)	Get コミュニティ名 2	public2
125		Set コミュニティ名 2	public2
126		Get コミュニティ名 3	public3
127		Set コミュニティ名 3	public3
128		ユーザ名	username1
129		認証プロトコル	MD5
130	<SNMP 設定項目> ユーザ名(SNMPv3) （ユーザ 1）	認証パスワード	0000000000000000
131		暗号プロトコル	AES
132		暗号パスワード	0000000000000000
133		Accsess Control	Read Only
134		ユーザ名	username2
135		認証プロトコル	MD5
136	<SNMP 設定項目> ユーザ名(SNMPv3) （ユーザ 2）	認証パスワード	0000000000000000
137		暗号プロトコル	AES
138		暗号パスワード	0000000000000000
139		Accsess Control	Read Only
140		ユーザ名	username3
141		認証プロトコル	MD5
142	<SNMP 設定項目> ユーザ名(SNMPv3) （ユーザ 3）	認証パスワード	0000000000000000
143		暗号プロトコル	AES
144		暗号パスワード	0000000000000000
145		Accsess Control	Read Only
146	<SNMP 設定項目>		Disable
147	Trap 通知先 1	IPv4	未設定（0.0.0.0）

No.	項目名		デフォルト値
148		IPv6	未設定(空欄表記)
149		SNMP Version	SNMPv2
150		SNMPv2 コミュニティ名	public
151		SNMPv3 ユーザ名	username
152		認証プロトコル	MD5
153		認証パスワード	0000000000000000
154		暗号プロトコル	AES
155		暗号パスワード	0000000000000000
156			Disable
157		IPv4	未設定 (0.0.0.0)
158		IPv6	未設定(空欄表記)
159		SNMP Version	SNMPv2
160	<SNMP 設定項目>	SNMPv2 コミュニティ名	public2
161	Trap 通知先 2	SNMPv3 ユーザ名	username2
162		認証プロトコル	MD5
163		認証パスワード	0000000000000000
164		暗号プロトコル	AES
165		暗号パスワード	0000000000000000
制御（起動制御）			
166	マスタ装置起動制御	起動面変更	A 面
167	スレーブ装置起動制御	起動面変更	A 面
制御（時刻設定）			
168	装置時刻		2000/00/00 00:00:00
169	設定方法		PC 時刻
170		IPv4	未設定 (0.0.0.0)
171		IPv6	未設定(空欄表記)
172		Host	未設定(空欄表記)
173		IPv4 (DNS Server) 優先	未設定 (0.0.0.0)
174	時刻設定 (NTP Server)	IPv4 (DNS Server) 代替	未設定 (0.0.0.0)
175		IPv6 (DNS Server) 優先	未設定(空欄表記)
176		IPv6 (DNS Server) 代替	未設定(空欄表記)
177		タイムゾーン	UTC-04:30 ベネズエラ
178		サマータイム(+1 時間)	未設定
制御（アカウント設定）			
179		Admin	admin1234
180	ログインクラス	Installation	inst1234
181	パスワード	Operator	ope1234
182		Monitor	moni1234

5.3.2. スレーブ設定項目

MT にて「初期化」すると工場出荷時の初期値に戻ります。

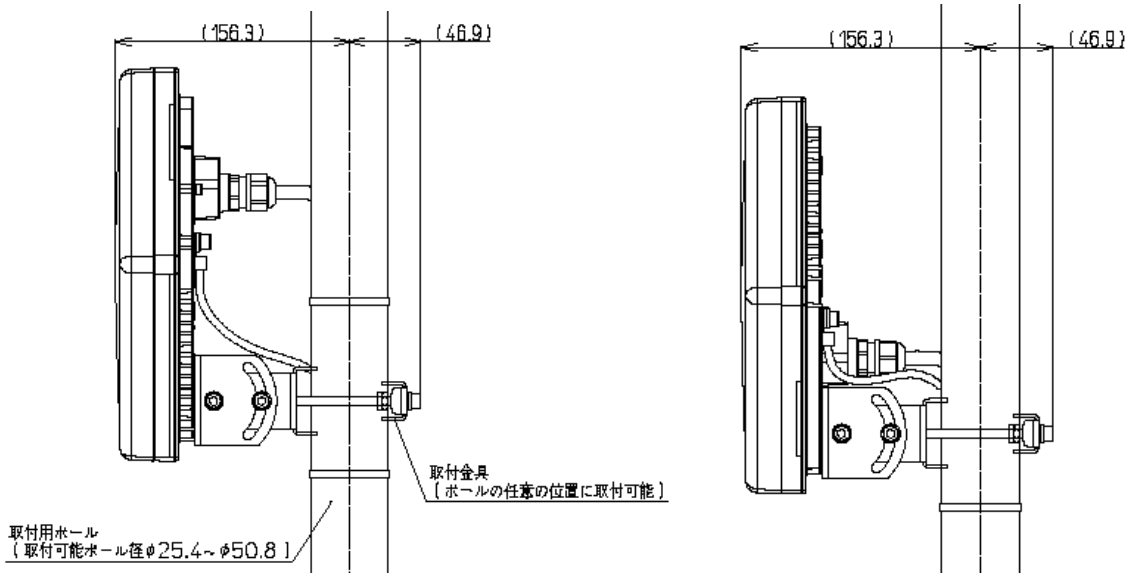
Ver1.27 以降のバージョンでは Ethernet 極性（MDI/MDI-X）は初期化しても前の状態を保持します。Ver1.26 以前では MDI-X 固定です。

No.	項目名		デフォルト値
簡易設定			
1	動作モード		P-P 接続(スレーブ)
2	回線番号		1
3	暗号パラメータ		1234567890
4	IPv4 設定	IP アドレス	192.168.1.100
5		ネットマスク	255.255.255.0
6		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
7	IPv6 設定		Disable
8		IP アドレス	未設定（空欄表記）
9		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
10	イーサネット極性（ソフトウエア Ver1.27 以降）		Auto MDI/MDI-X
11	無線装置名		未設定（空欄表記）
12	イーサネット設定		1000BASE-T(AUTO)
トラフィック制御設定			
13	装置間通信用 COS 値		7
制御（無線設定）			
14	動作モード		P-P 接続(マスタ)
15	シンボルレート		40.0 [MHz]
16	回線番号		1
17	暗号パラメータ		1234567890
18	送信電力制御	上り最大送信電力設定	5.0 [dBm]
19	無線装置名		未設定（空欄表記）
制御（ネットワーク設定）			
20	IPv4 設定	IP アドレス	192.168.1.100
21		ネットマスク	255.255.255.0
22		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
23	IPv6 設定		Disable
24		IP アドレス	未設定（空欄表記）
25		デフォルトゲートウエイ	未設定（空欄表記）
26	イーサネット極性（ソフトウエア Ver1.27 以降）		Auto MDI/MDI-X
27	LAN 設定		1000BASE-T(AUTO)
28	管理用 VLAN タグ（No.1）		Disable
29		VID	0
30		COS 値	0

No.	項目名		デフォルト値
31	管理用 VLAN タグ（No.2）		Disable
32		VID	0
33		COS 値	0
34	管理用 VLAN タグ（No.3）		Disable
35		VID	0
36		COS 値	0
制御（アカウント設定）			
37	ログインクラス パスワード	Admin	admin1234
38		Installation	inst1234
39		Operator	ope1234
40		Monitor	moni1234

5.4. 25GHz 無線機設置例

図 5-2～4 に装置設置例を示します。



垂直偏波　仰俯角 0 度の場合

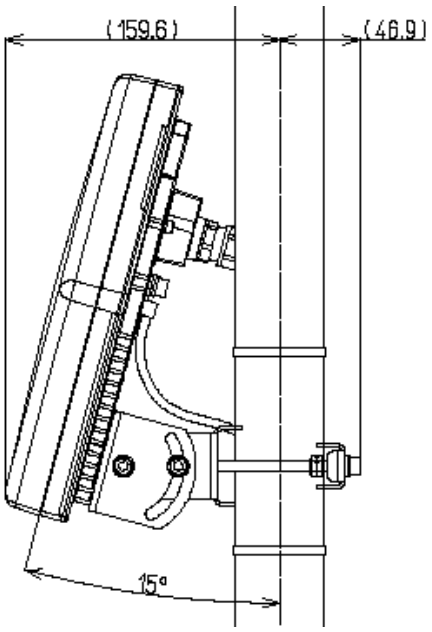
ポールの直径はφ50.8mm

水平偏波　仰俯角 0 度の場合

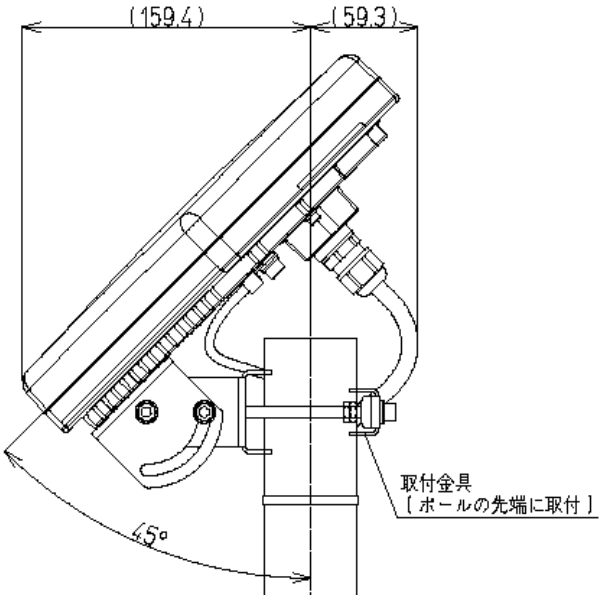
ポールの直径はφ50.8mm

（単位 ： mm）

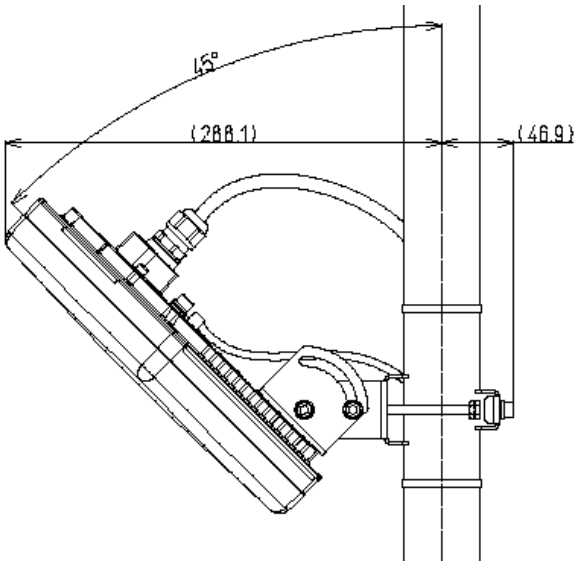
図 5-2 取り付け例



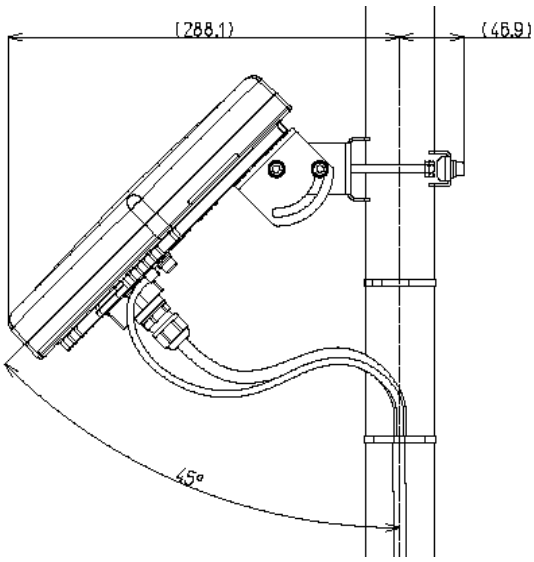
仰角 15 度の場合



仰角 45 度の場合　　ポールの先端設置

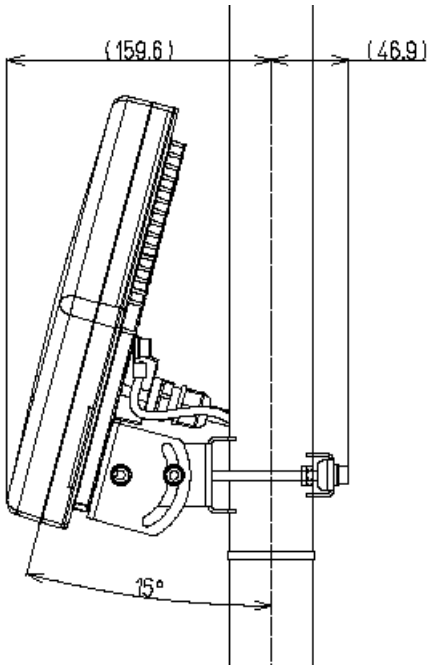


俯角 45 度の場合

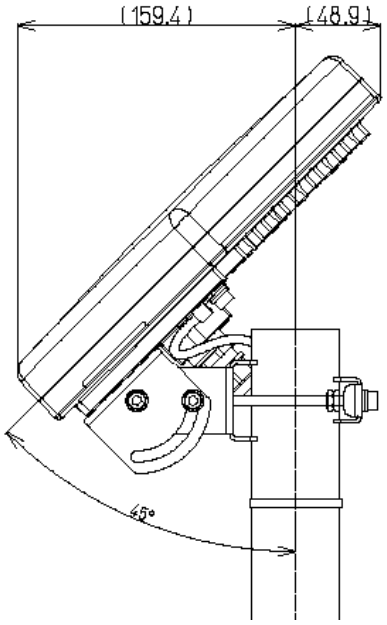


仰角 45 度の場合　ポールの途中設置

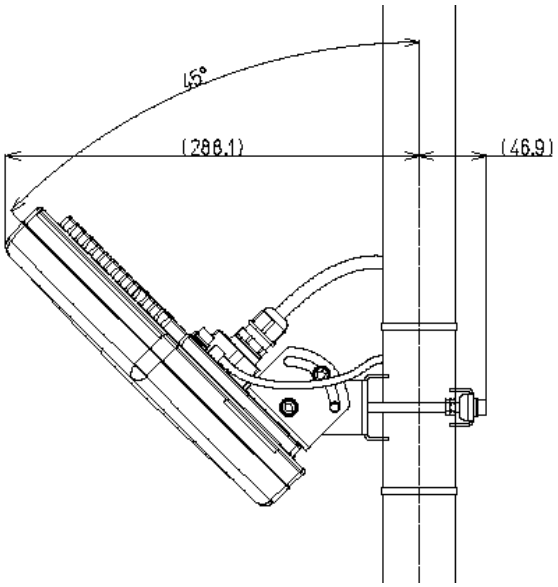
図 5-3 仰俯角取り付け例（垂直偏波、ポールの直径はφ50.8mm）



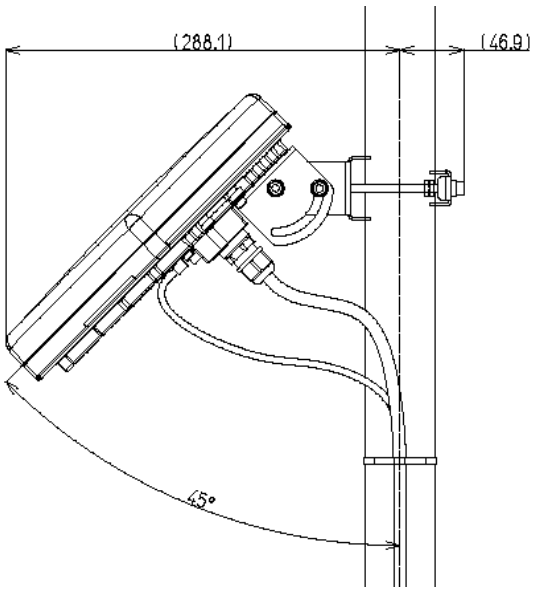
仰角 15 度の場合



仰角 45 度の場合　　ポールの先端設置



俯角 45 度の場合



仰角 45 度の場合　ポールの途中設置

図 5-4 仰俯角取り付け例（水平偏波、ポールの直径はφ50.8mm）

5.5. 回線設計例

回線不稼働率を条件に伝送距離と降雨の関係について計算例を示します（図 5-5～7)。
尚、計算例(ITU-R P.530-10 の計算モデルによる)であり、性能を保証するものではありません。

(1) QPSK の計算例　シンボルレート 25MHz/40MHz 共

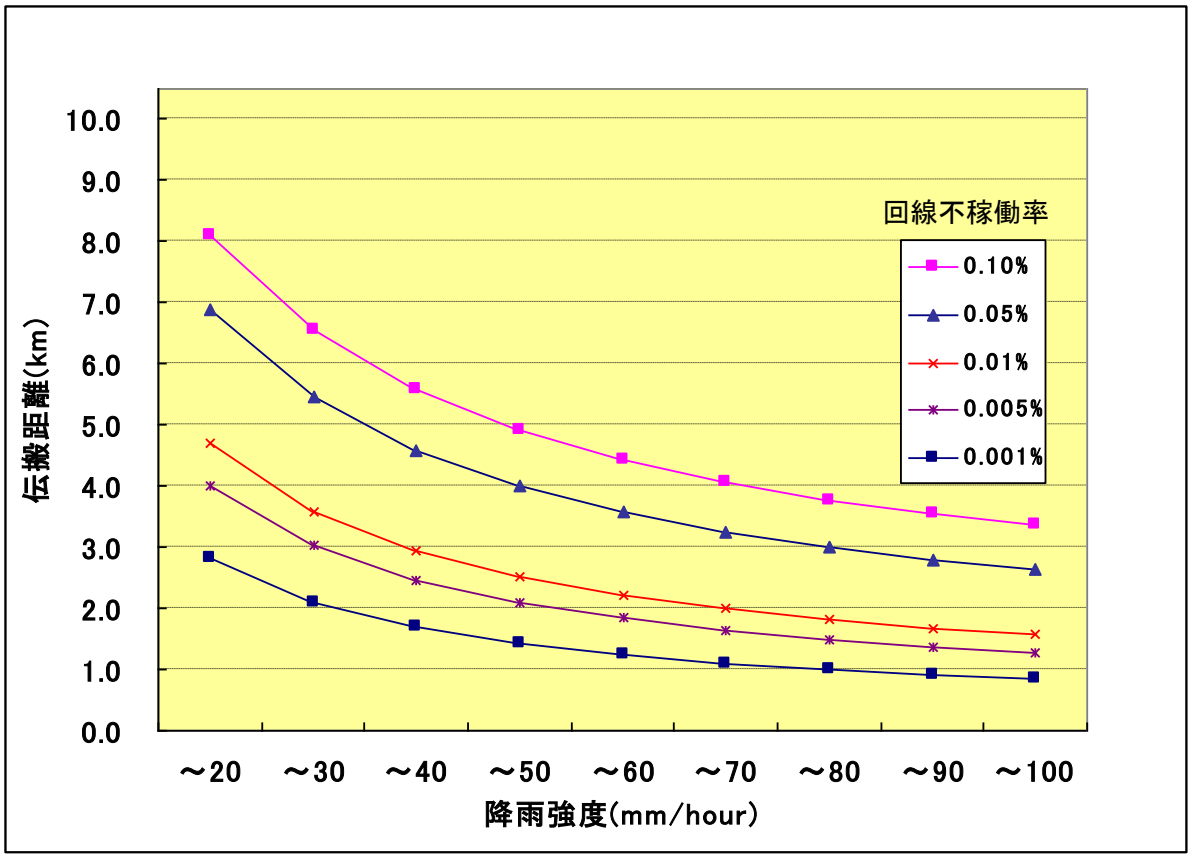


図 5-5 伝送距離と降雨の関係（QPSK の例）

(2) 16QAM の計算例　シンボルレート 25MHz/40MHz 共

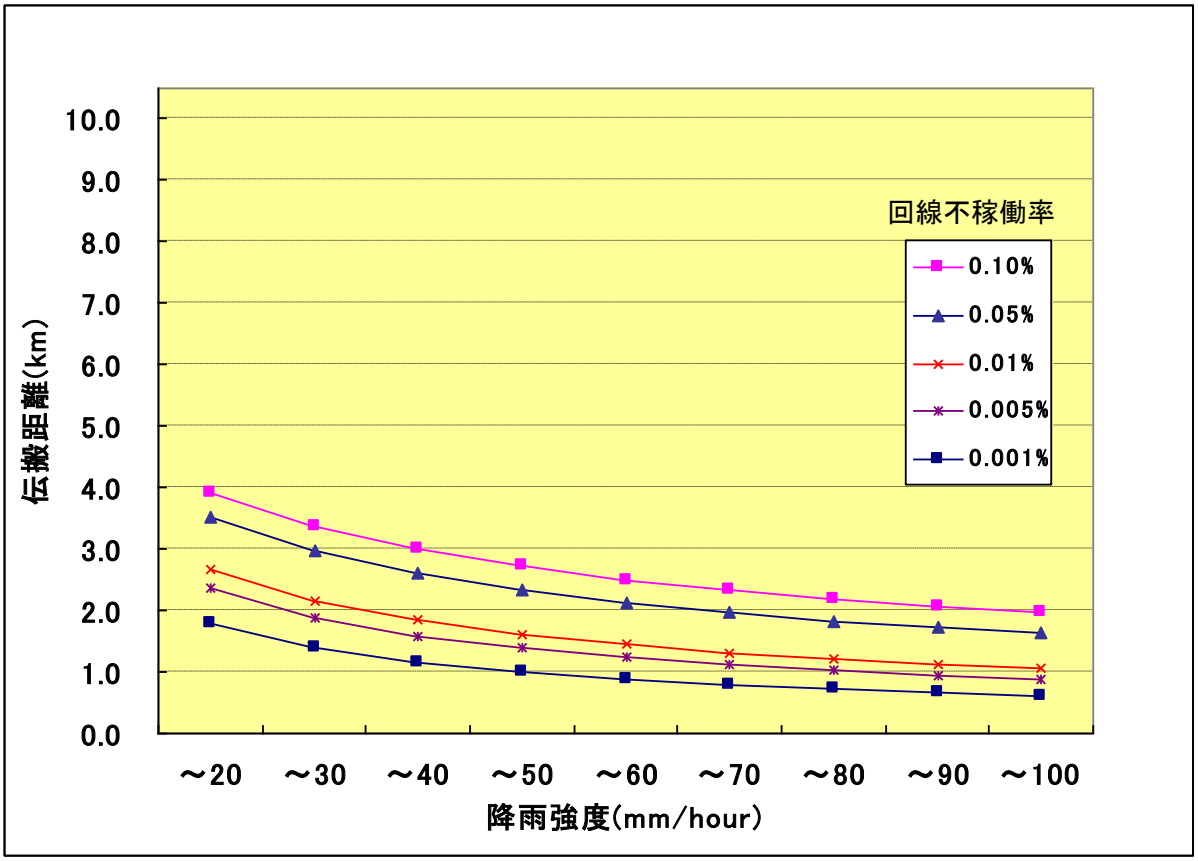


図 5-6 伝送距離と降雨の関係（16QAM の例）

(3) 64QAM の計算例　シンボルレート 25MHz/40MHz 共

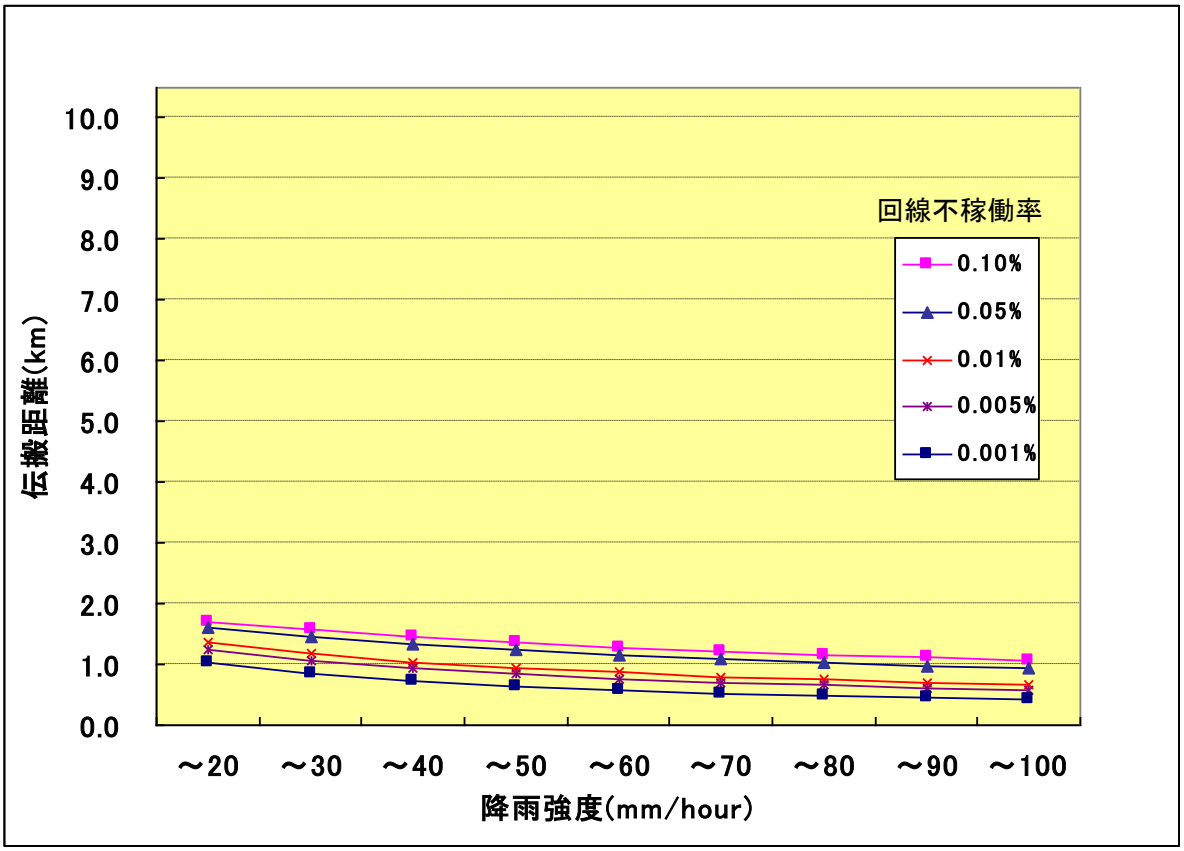


図 5-7 伝送距離と降雨の関係（64QAMK の例）

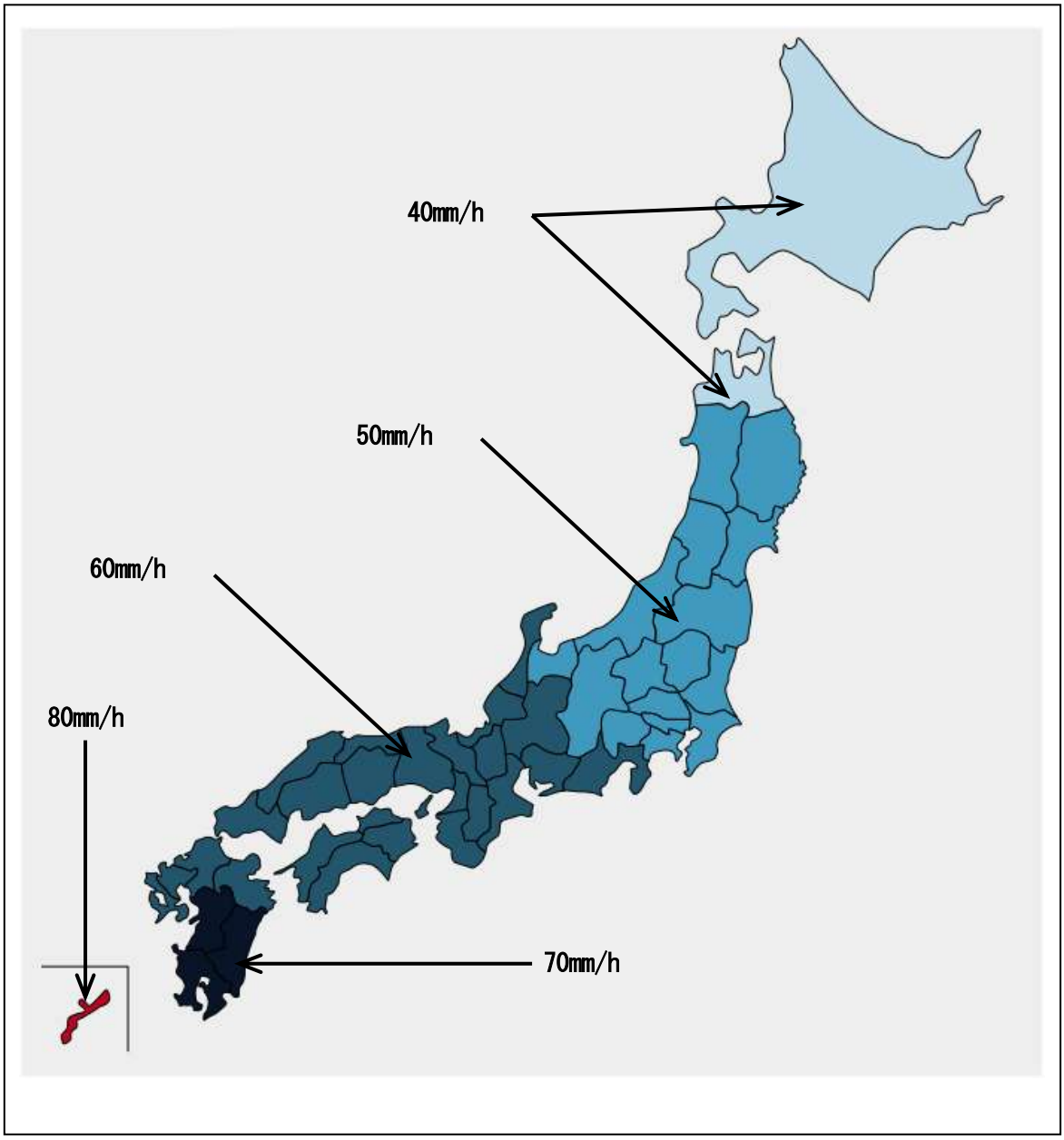


図 5-8 エリア毎の降雨強度

6. お問い合わせ

使用方法・修理に関するお問合せ先	
住所	〒386-0012　長野県上田市中央 6-15-26　上田物流センター 日本無線株式会社　通信機器カスタマーサービスグループ
TEL	(0268)28-6301
E-mail	25gfwa-contact@jrc.co.jp
受付時間	AM9:30 から AM12:00、PM1:00 から PM5:00 （土、日、祝日と当社の定める休日を除く）
ホームページ	http://www.jrc.co.jp/jp/product/wireless_ip/product/ntg2501/index.html

7. 保証について

1. 保証期間内（お引渡し後１ヵ年間）に本書等の注意書きにしたがった正常な使用状態で故障した場合、無料修理いたします。国内のみ有効になります。

2. 保証期間内でも次の場合は有料修理になります。
   - 使用上の誤り、および不当な修理や改造による故障および損傷
   - お引渡し後の輸送、落下などによる故障および損傷
   - 火災、地震、水害、落雷、その他の天災、地変、公害、塩害や指定外の使用電圧による故障および損傷
   - 消耗品に類するものの交換

8. 廃棄について

本装置を廃棄するときは、必ず地方自治体の条例または規則にしたがって処理してください。

9. 輸出管理規定

本製品は「外国為替及び外国貿易法」の規定により戦略物資等輸出規制製品に該当致します。国外に持ち出す際には、日本国政府の輸出許可申請などの手続きが必要になります。

10. 改訂履歴

版数	発行日	改訂履歴
第 1.0 版	2011 年 11 月 15 日	初版発行
第 1.1 版	2011 年 12 月 20 日	
第 1.2 版	2011 年 2 月 1 日	
第 1.3 版	2012 年 9 月 10 日	
第 1.4 版	2014 年 4 月 14 日	
第 1.5 版	2014 年 11 月 18 日	
第 1.6 版	2015 年 9 月 13 日	

25GHz 帯 小電力データ通信装置
取扱説明書
H-7YZCM5108F
第 1.6 版 2015.9.13
JRC 日本無線株式會社